

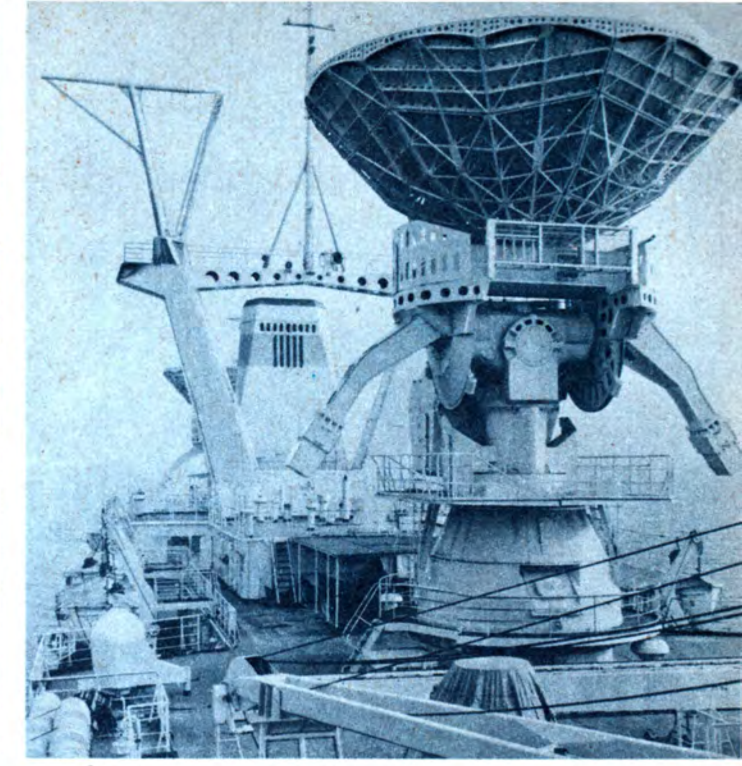
4 АПРЕЛЬ 1971

РАДИО

В НОМЕРЕ:



1



4

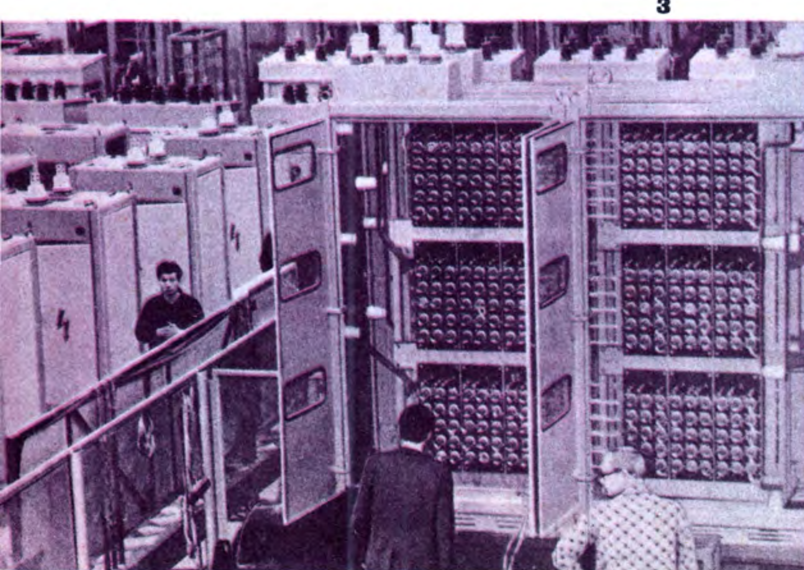
2

ТЕХНИКА НОВОЙ

5



3



Главная задача пятилетки состоит в том, чтобы обеспечить значительный подъем материального и культурного уровня жизни народа на основе высоких темпов развития социалистического производства, повышения его эффективности, научно-технического прогресса и ускорения роста производительности труда.

Наша партия наметила новые рубежи в коммунистическом строительстве, раскрыла широчайшие горизонты дальнейшего развития социалистической экономики, поставила перед советским народом вдохновляющие задачи на ближайшее пятилетие. Они выражены в ясных строках партийных директив, точным языком цифр и планов, намечаемых на девятую пятилетку.

Советские люди глубоко уверены, что 1971—1975 годы станут важнейшим этапом дальнейшей всенародной борьбы за создание материально-технической базы коммунизма, периодом бурно развивающейся научно-технической революции.

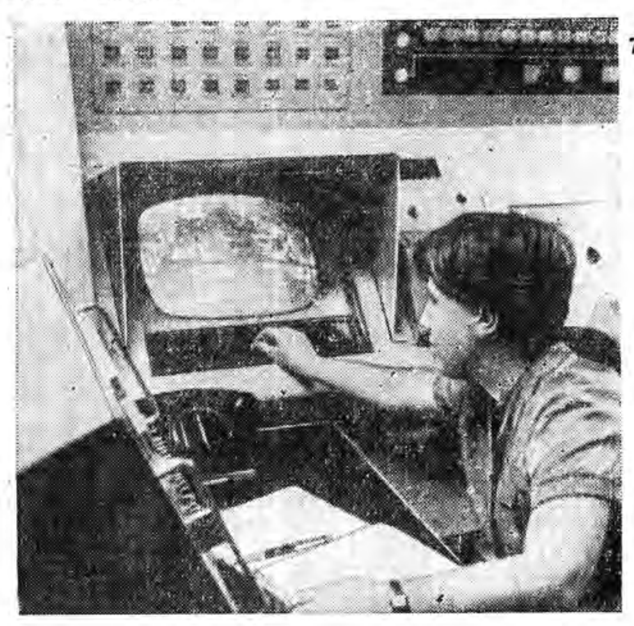
Важнейшую роль в научно-техническом прогрессе, во все ускоряющемся развитии различных отраслей народного хозяйства в девятой пятилетке будут играть кибернетика, автоматика, электронная вычислительная техника, радиоэлектроника, электронная техника, которые с каждым годом находят все более широкое применение.

Одним из передовых предприятий Ленинграда, выпускающим электронную технику, является объединение «Светлана». Его коллектив всегда на переднем крае борьбы за технический прогресс. Здесь освоено производство различных микроэлектронных

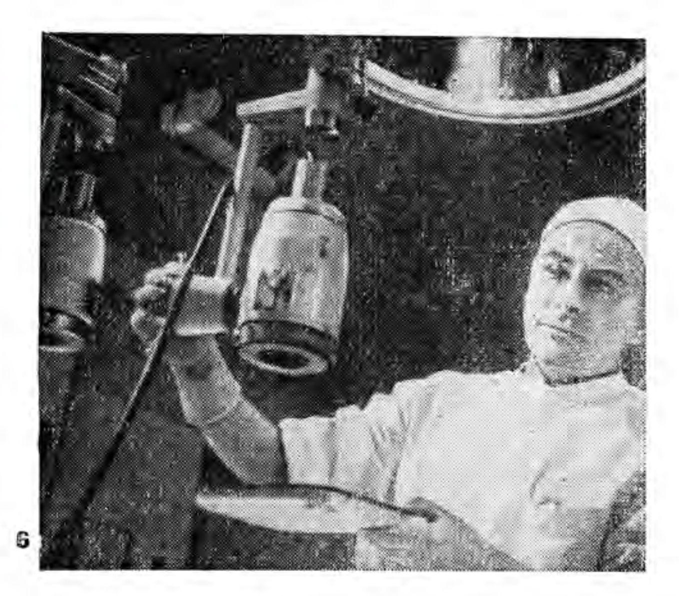
ПЯТИЛЕТКИ

схем. На снимке 1: цех, в котором выпускаются твердотельные элементы микроэлектроники — основа ряда современных аппаратов, устройств и электронных вычислительных машин.

Много новых замечательных изделий будет выпущено в девятой пятилетке для советских людей. Среди них — телевизоры с размером экрана по диагонали 65 см (снимок 2). Их серийное производство начато на Минском радиозаводе имени 50-летия Компартии Белоруссии.



7



6

С каждым годом расширяется диапазон применения полупроводниковых приборов Таллинского электротехнического завода имени М. И. Калинина. Недавно на заводе освоено производство лавинных вентилей. На них собрана телеуправляемая преобразовательная установка для тяговых подстанций электрифицированных железных дорог — «ПВЭ-3». На снимке 3: «ПВЭ-3» на испытательном стенде. По габаритам и весу она в 2—2,5 раза меньше своей предшественницы.

«Академик Сергей Королев» — уникальное по своей конструкции научно-исследовательское судно, созданное николаевскими судостроителями. Оно предназначено для управления искусственными спутниками Земли и космическими аппаратами. На снимке 4: антенны корабля направлены в космос.

Объединенная энергетическая система Средней Азии обеспечивает электрической энергией промышленность, стройки, колхозы и совхозы Узбекистана, Киргизии, Казахстана, Туркмении. Оперативное управление этим мощным энергетическим кольцом осуществляется из Ташкента, с одного диспетчерского пульта. Недавно здесь начала работать электронная вычислительная машина «БЭСМ-4». На снимке 5: начальник службы вычислительной техники кандидат технических наук Сурат Акрамов и старший инженер Валентина Масагина у пульта управления.

Техника новой пятилетки — это не только автоматические системы и бытовая электроника, но и оружие врача в борьбе с недугом. На снимке 6: кандидат медицинских наук Э. Пашковский ведет настройку отечественного радиографа «УРУ-1», с помощью которого в хирургической клинике Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова ведутся исследования сердечно-сосудистой системы.

Большой план в новой пятилетке у ленинградских градостроителей. Успешно выполнить его помогут научная организация труда и автоматизация производства. Снимок 7 сделан в центральной диспетчерской Ленинградского домостроительного комбината № 2. Система радиосвязи «Гранит», автоматизированная система управления «Ритм», промышленное телевидение дают возможность сменному диспетчеру З. Кумурдки обеспечивать четкое взаимодействие цехов комбината и строительных площадок в разных районах города, где возводятся новые жилые дома.

Фото Е. Каменева и Фотохроники ТАСС

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

4 АПРЕЛЬ 1971

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

МОЛОДЕЖЬ СТРАНЫ НА ПОВЕРКЕ



В. И. Ленин произносит речь перед войсками Всевобуча на Красной площади. Фото. 1919 г.

22 апреля 1918 года Всероссийский Центральный Исполнительный Комитет, руководствуясь ленинскими идеями о массовой подготовке трудящихся к вооруженной защите завоеваний революции, принял Декрет об обязательном обучении военному делу.

Этот Декрет Советской власти заложил основы славной традиции советского народа — всегда быть готовым к вооруженной защите Родины. Эту традицию сегодня приумножает наша молодежь.

Учиться военному делу настоящим образом

В. И. ЛЕНИН

Коммунистическая партия, ее Центральный Комитет и Советское правительство, неуклонно следуя ленинскому учению, постоянно укрепляют экономическое и оборонное могущество нашего государства. Активным помощником партии в этом важном деле является многомиллионное оборонное общество трудящихся СССР — ДОСААФ.

Претворяя в жизнь постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 7 мая 1966 года «О состоянии и мерах по улучшению работы Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту», организации ДОСААФ уделяют особое внимание работе с молодежью, подготовке ее к службе в Вооруженных Силах, широкому привлечению юношей к изучению основ военного дела и занятиям военно-техническими видами спорта.

«УЧИТЬСЯ ВОЕННОМУ ДЕЛУ НАСТОЯЩИМ ОБРАЗОМ» — эти ленинские слова в наши дни стали девизом миллионов и миллионов юношей и девушек. Ярким примером этого является прошедший Всесоюзный смотр спортивной и оборонно-массовой работы первичных комсомольских организаций и экзамен комсомольцев и молодежи по физической и военно-технической подготовке, посвященные 100-летию со дня рождения В. И. Ленина.

Всесоюзный смотр и экзамен стали проверкой боевых сил комсомола — главного организатора этого большого и массового мероприятия, его делового содружества с профсоюзными, досаафовскими и физкультурными организациями в работе по военно-патриотическому воспитанию подрастающего поколения. Его итоги со всей очевидностью показали, насколько повысился уровень оборонно-массовой пропаганды на предприятиях, в колхозах, учреждениях и учебных заведениях. В период проведения Всесоюзного смотра и экзамена ряды нашего оборонного Общества значительно пополнились комсомольцами и молодежью. В Латвии, например, за это время в ДОСААФ вступило около 6 тысяч комсомольцев, в Чарджоуском, Серахском, Кизыл-Арватском районах Туркмении — более 3 тысяч.

Во многих областях, краях и республиках значительно укрепилась материально-техническая база организаций ДОСААФ, созданы новые кружки и секции, построены тиры, оборудованы классы для военно-технической подготовки, открыты новые коллективные радиостанции.

В результате смотра значительно улучшилась совместная работа комсомола и ДОСААФ по обучению молодежи военному делу, подготовке специалистов для Вооруженных Сил из числа юношей призывного возраста.

На первом этапе Всесоюзного смотра комсомольские организации выступили инициаторами вовлечения всех юношей и девушек в ряды спортивных обществ и ДОСААФ, создания и совершенствования спортивной базы для развития военно-технических видов спорта, подготовки тренеров-общественников и инструкторов оборонных кружков, курсов гражданской обороны. В этот период молодежь приняла активное участие в различных зимних и летних соревнованиях, кроссах, в V Всесоюзной спартакиаде по военно-техническим видам спорта и других мероприятиях.

Наиболее ответственным был второй этап смотра, когда участники его вышли на всесоюзную поверку — экзамен по военно-технической и физической подготовке. Наряду с соревнованиями в беге, метании гранаты, ориентировании на местности, стрельбе, комсомольцы и молодежь продемонстрировали умение управлять мотоциклом, автомобилем, планером, работать на приемо-передающей аппаратуре.

Молодежь показала также свои успехи и в овладении радиоделом. Тысячи юношей и девушек изучали материальную часть радиостанций, тренировались в приеме и передаче радиограмм. В Белоруссии подобный «радиоминимум» сдали более 34 тысяч молодых патриотов.

Экзамен по радиоделу был весьма популярным и среди молодежи Татарии. Здесь из числа сдавших зачеты по военно-технической подготовке 20 процентов успешно выдержали проверку по радиотехнике. И это не случайно. Дело в том, что республиканский радиоклуб Татарии развернул с начала смотра большую работу по пропаганде радиоспорта, оказал помощь первичным организациям ДОСААФ и комсомола, помог подготовить общественников для проведения экзаменов. Не меньшую работу проделал Донецкий областной радиоклуб, многие спортивно-технические и самодеятельные радиоклубы.

Популяризации Всесоюзного смотра и экзамена во многом содействовали радиопереклички, проводившиеся Центральным радиоклубом СССР. Они помогали обмену информацией о ходе экзамена, мобилизовывали внимание организаций на решение главных задач смотра — повышение уровня оборонно-массовой работы, вовлечение юношей и девушек в ДОСААФ, расширение рядов молодежи, занимающейся военно-техническими видами спорта.

Прошедший экзамен наглядно показал, что наши радиоклубы, при умелом использовании опытных штатных работников и активистов, могут оказать действенную помощь комитетам оборонного Общества в создании радиокружков, оборудовании коллективных радиостанций, в проведении соревнований по радиоспорту. Деловые связи и контакты, которые установились у радиоклубов с первичными организациями ДОСААФ и комсомола в период смотра и экзамена, должны и впредь крепнуть и расширяться.

Необходимо отметить, что большинство комитетов ДОСААФ проведение Всесоюзного смотра и экзамена считали своим кровным делом. Главное внимание они сосредоточили на оказании помощи первичным организациям комсомола и ДОСААФ.

За активное участие в смотре-экзамене большая группа республиканских, краевых, областных и районных комитетов ДОСААФ, а также первичных организаций Общества отмечены почетными грамотами ЦК ДОСААФ и призами. Присуждены призы, учрежденные и журналами ДОСААФ.

Приза журнала «Радио», например, удостоена первичная организация ДОСААФ Кавалеровской средней школы № 3 Егорлыкского района Ростовской области. К началу экзамена все комсомольцы этой школы вступили в члены ДОСААФ. Не первый год здесь действует отряд «Юных друзей пограничников». Лето ребята проводят в военно-спортивном лагере, где участвуют в военных играх. По инициативе комитетов ДОСААФ и комсомола в школе были созданы кружки радистов и телефонистов. Теперь многие школьники умеют работать на радиостанции, обращаться с полевым телефоном. Эти знания и навыки они закрепили во время военно-спортивной игры «Зарница», в которой участвовали почти все учащиеся.

Кроме того, награды журнала «Радио» присуждены первичной организации ДОСААФ Уральского завода тяжелого машиностроения имени Серго Орджоникидзе г. Свердловска и районной организации оборонного Общества Ахалцихского района Грузинской ССР. В этих коллективах велась активная работа по подготовке к экзамену. Демобилизованные воины возглавили здесь военно-технические кружки и, передавая молодежи свои знания, помогли ей овладеть основами военного дела.

Проведенным смотром и экзаменом не заканчивается та большая работа, которая ведется в коллективах оборонного Общества. Наоборот, опыт и достижения, которые приобрели комитеты ДОСААФ в период Всесоюзного смотра-экзамена, необходимо всемерно использовать, чтобы еще активнее вести военно-патриотическое воспитание молодежи.

Помогать Коммунистической партии в военно-патриотическом воспитании советских людей — вот одна из главных задач, которая объединяет усилия комсомола и ДОСААФ в их совместной оборонно-массовой работе. С учетом растущих требований к молодому пополнению, ежегодно приходящему в Вооруженные Силы, досаафовские организации под руководством партийных органов готовят молодежь к защите Родины, добиваясь, чтобы еще задолго до призыва на действительную воинскую службу юноша познал азбуку военного дела, приобрел одну из военных специальностей. В связи с этим дальнейшее приобщение молодежи к овладению радиотехникой, занятие радиоспортом имеют важное значение. Вот почему опыт, который накоплен за последние годы в совместной оборонно-массовой работе комсомола и ДОСААФ, надо всемерно внедрять в деятельность наших организаций.

Самого пристального внимания со стороны федераций радиоспорта и радиоклубов заслуживают такие мероприятия, проводимые при активном участии ДОСААФ, как Всесоюзный поход комсомольцев и молодежи по местам боевой и трудовой славы советского народа, Всесоюзная военно-спортивная игра пионеров и школьников «Зарница». Следует привлекать к организации походов и военных игр опытных радиоспортсменов и радиолюбителей, активно пропагандировать радиодело среди молодежи, создавать на предприятиях, в колхозах, учебных заведениях радиокружки, секции по радиоспорту.

Военно-патриотическое воспитание молодежи, ее подготовка к службе в советских Вооруженных Силах — задача большой государственной важности. Именно поэтому каждый коллектив ДОСААФ обязан всемерно повышать уровень оборонно-массовой работы.

Д. КУЗНЕЦОВ,
зам. начальника управления
организационно-массовой работы и
военно-патриотической пропаганды ЦК ДОСААФ

Партия ставит задачу обеспечить в новом пятилетии дальнейший прогресс электроники, радиотехники и вычислительной техники.

ШАГИ СОВЕТСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

М. ЛИХАЧЕВ,
зам. председателя научно-технического совета МЭП СССР



Электронной промышленности отводится важная роль в научно-техническом прогрессе народного хозяйства Советского Союза. По темпам роста она является одной из опережающих в своем развитии отраслей машиностроения, а по областям применения продукции, выпускаемой ее предприятиями, ей нет равных.

Для того, чтобы представить уровень и масштабы развития отечественной электронной промышленности, скажем, что номенклатура ее изделий выражается цифрой, превышающей 1 700 000 наименований, что потребителями выпускаемых ею приборов, компонентов и радиодеталей являются тысячи и тысячи предприятий и учреждений.

В короткие сроки в этой отрасли создана и высокими темпами наращивается научно-техническая и производственная база, обеспечивающая разработку и выпуск все новых и новых, непрерывно усложняющихся электронных изделий. В новой пятилетке она получит дальнейшее развитие.

Для современной электронной промышленности характерна высокая концентрация и специализация производства, микроминиатюризация электронных изделий. В отрасли осуществлен переход на разработку базовых прогрессивных конструкций в пределах утвержденных параметрических рядов.

Специализация открыла большие возможности в области стандартизации, унификации и нормализации электронных приборов, а также технологических процессов, что позволяет в широких масштабах использовать высокопроизводительное автоматизированное оборудование, а также управляющие производством электронные вычислительные машины. Все это, в свою очередь, позволило резко повысить производительность труда и досрочно выполнить задания восьмого пятилетнего плана.

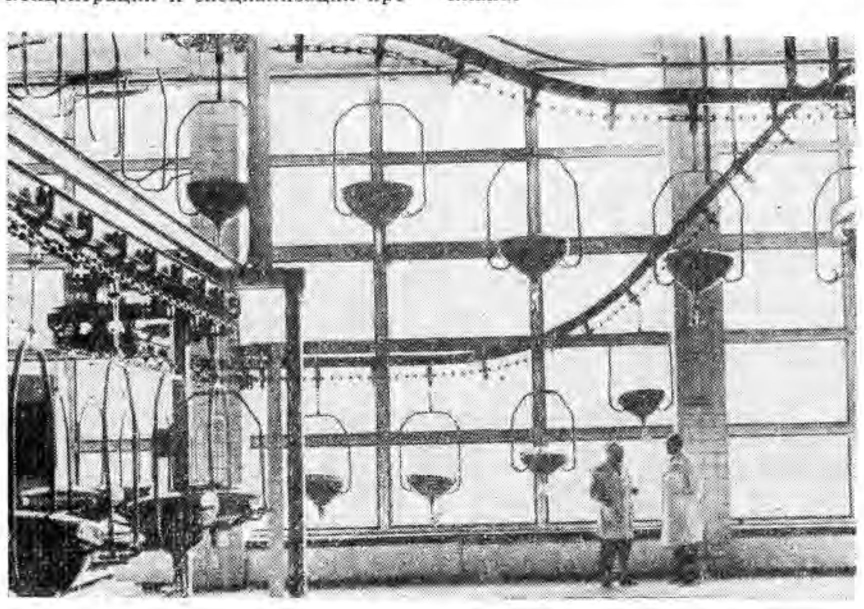
В нашей отрасли специализация производства связана не только с созданием крупных предприятий как основы концентрированного производства, но и, наряду с ними, строительством средних и даже относительно небольших предприятий, специализирующихся на выпуске определенных деталей или освоивших один или несколько технологических процессов. Как показывает практика, такие небольшие, но высокомеханизированные предприятия быстрее переходят на выпуск новой продукции, оперативнее внедряют более прогрессивные технологические процессы. К тому же их можно строить в небольших городах и даже поселках с целью более полного использования имеющихся там резервов рабочей силы.

Специализации и концентрации производства способствуют такие прогрессивные формы организации управления промышленностью, как производственно-технические, научно-производственные, научно-технические и проектно-конструкторские объединения. Эти объединения (а их в отрасли к концу 1971 года будет уже около двадцати) хорошо обеспечивают комплексное планирование научных исследований и производства, сосредоточение и разумное использование ресурсов и средств на тех участках, которые приносят наибольшую эффективность.

Углубление специализации, повышение уровня концентрации, объединение науки с производством позволили за годы восьмой пятилетки резко ускорить освоение новой технологии, новых электронных изделий. Переход производства от дискретных приборов к микросхемотехнике, интегральной электронике, использованию достижений квантовой и криогенной электроники — таков логический путь развития электронной техники в последнее время.

Когда речь идет о микроэлектронике, трудно бывает найти различие между наукой и производством. Даже внешне производственные цехи, где изготавливаются полупроводниковые приборы, сходны с научными лабораториями.

Микроэлектроника является особым направлением электронной промышленности. На наших предприя-



Конвейер цветных кинескопов.

тиях массового производства сейчас изготавливаются детали размером 5—100 микрон с точностью 1—2 микрона, а толщина отдельных структурных элементов подчас не превышает 0,1 микрона. При их изготовлении используются уникальная оптика, точнейшие механизмы перемещения, новейшие достижения в области прецизионной фотографии, с высокой точностью регулируемые высокотемпературные физико-химические процессы, химические реакции и фотохимические явления. Применяются десятки сверхчистых веществ, содержащих примеси не более одной части на 10—100 миллионов частей основного материала, сложная измерительная аппаратура, управляемая электронными вычислительными машинами. При производстве интегральных схем, например, проводится более 200 технологических операций. Чистота воздуха в цехах должна быть такой, чтобы в нем на один литр было не более одной-двух пылинок размером менее половины микрона.

Современное электронное устройство — это целые функциональные узлы и блоки. Оно может состоять из более чем полутора тысяч различных транзисторов, диодов, резисторов, конденсаторов, которые размещаются на кусочке кремния размером всего 5—6 квадратных миллиметров. И это не предел микроминиатюризации.

В широких масштабах в электронной промышленности начала развиваться новая область — квантовая электроника. В ней используются специфические свойства атомов и молекул усиливать и генерировать электромагнитные колебания в оптическом диапазоне.

Лазеры сделали возможным нагревание веществ до очень высоких температур, причем лазерное излучение, сфокусированное в узкое пятно, одной вспышкой способно пробивать отверстия в алмазных фильерах. Это его свойство используется в технологических целях как в электронной, так и в ряде других отраслей промышленности. Оно намного повышает производительность труда. У нас создан и выпускается ряд промышленных лазерных технологических установок, которые находят применение в медицине, строительстве, машиностроении.

В электронной промышленности развивается и такое важное направление, как криогенная электроника (криоэлектроника), научным фундаментом которой является физика низких температур, изучающая свойства веществ при глубоком охлаждении, когда тепловые колебания атомов сильно ослаблены.

Применение криоэлектроники значительно увеличивает чувствительность радиоприемной аппаратуры, повышает надежность и существенно улучшает тепловой режим в сложных электронных устройствах при их микроминиатюризации.



Конвейерная машина нанесения люминофора на экраны цветных кинескопов.

Фото А. Устинова.

Началось развитие оптоэлектроники. Это новый этап использования, на основе законов физики твердого тела, больших возможностей света для передачи информации с высокой скоростью и ее преобразования, для локализации в малом объеме большого числа невзаимодействующих параллельных каналов связи, а также при эффективном объединении оптоэлектронных методов обработки информации с электрическими. Возможность совмещения в схемах электрических и оптических связей создает множество вариантов решения различных фундаментальных задач в области радио- и вычислительной техники, твердотельных аналогов передающих и приемных телевизионных трубок.

В традиционных направлениях развития электроники также много сделано для их поддержания на современном, а в ряде случаев опережающем научно-техническом уровне. Это в первую очередь относится к СВЧ электронным приборам, которые определяют уровень, качество, надежность аппаратуры для радиолокации, радионавигации, радиорелейных и тропосферных линий связи. СВЧ электроника, в том числе твердотельная, все больше применяется в различных отраслях народного хозяйства, в научных исследованиях.

К числу «традиционных» относится также производство электроннолучевых приборов. Всем известный цветной кинескоп — это сложнейший преобразователь информации, в котором каждый из трех электронных пучков должен падать на люминофорные пятна только своего цвета, вызывая их свечение с заданной яркостью 12 миллионов раз в секунду. Расположение цветных точек экрана и отверстий маски должно быть согласовано с точностью, достигающей 10—15 микрон. А таких согласований при изготовлении приборов производится 500 тысяч!

В перспективе — создание плоских (твердотельных) экранов для черно-белых и цветных телевизоров. На пути решения конструкции такого экрана стоят немалые трудности (сложная схема развертки и малый световой выход). Но их преодоление наши ученые и специалисты считают реальной инженерной задачей.

Коммунистическая партия Советского Союза поставила перед советскими людьми грандиозные задачи по строительству коммунистического общества в нашей стране. Их успешному решению во многом будет способствовать научно-технический прогресс, в который работники электронной промышленности вносят большой вклад.

Шестая лотерея ДОСААФ

М. СТЕГАНЦЕВ,
начальник управления
ЦК ДОСААФ СССР
по проведению лотерей

В стране продолжается успешное распространение билетов Шестой лотереи ДОСААФ. В ней будет разыграно 3600 тысяч выигрышей, в том числе: 1600 автомобилей «Москвич-412» и «Запорожец-966»; 20 480 мотоциклов с колясками и без колясок; 38 080 радиоприемников ВЭФ-201, «Альпинист», «Селга», «Сокол», «Соната», «Космос-3», «Орленок», «Этюд-2» и магнитофонов «Дельфин» и «Орбита-2»; 18 560 лодочных моторов «Москва-М», «Ветерок-8», «Прибой», «Салют» и резиновых лодок; 7040 кинокамер «Аврора», «Кварц-5» и фотоаппаратов разных марок; 10 560 мужских и женских наручных часов, а также большое количество велосипедов, мопедов и других вещевых и денежных выигрышей. Стоимость лотерейного билета 50 копеек.

Тираж первого выпуска Шестой лотереи состоится 3 июля, тираж второго выпуска — 29 декабря 1971 года.

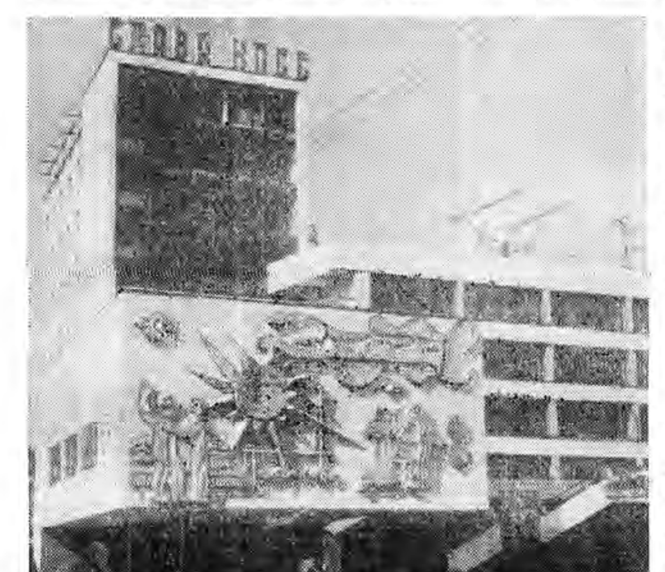
Лотереи ДОСААФ пользуются среди трудящихся неизменным успехом. Достаточно сказать, что билеты предыдущей, Пятой лотереи оборонного Общества были распроданы досрочно во многих областях, краях и республиках.

Большой интерес к лотереям ДОСААФ объясняется не только материальной заинтересованностью граждан, которые, покупая лотерейные билеты, надеются, что они будут счастливыми и на них выпадут крупные выигрыши. Главное, конечно, не в этом. Популярность лотерей ДОСААФ объясняется прежде всего их оборонным значением и высоким чувством патриотизма советских людей, кровно заинтересованных в укреплении оборонного могущества нашей социалистической Родины. Они постоянно помнят и свято выполняют заветы Владимира Ильича Ленина о защите социалистического Отечества, об укреплении обороноспособности Советского государства.

Именно это и побудило советских людей еще в первые годы Советской власти создать массовое добровольное Общество содействия обороне страны. И вот уже десятки лет организации оборонного Общества достойно служат благородному делу защиты Отечества.

Вот почему лотереи ДОСААФ, средства от которых идут на строительство учебных зданий и спортивных сооружений, расширение материально-технической базы Общества, дальнейшее развитие оборонно-массовой работы и военно-технических видов спорта, пользуются в народе большой популярностью.

За последние четыре года на доходы от лотерей ДОСААФ сооружены и оснащены учебными пособиями Дома военно-технического обучения, Дома обороны в большинстве республиканских, краевых и областных центров. Построено большое количество учебных зданий для радио-, автомото-, авиационно-спортивных и морских клубов, сотни стрелковых тиров, радиолабораторий, автодромов, кордодромов и других спортивных сооружений, где сотни тысяч советских граждан овладевают военно-техническими специальностями, с увлечением занимаются спортом.



Областной Дом обороны в городе Симферополе, в котором размещается областной радиоклуб ДОСААФ и коллективная радиостанция UK5JAA.
Фото Г. Диаконова

Бесспорно, отношение советских людей к лотереям ДОСААФ во многом определяется и той большой работой, которую проводят комитеты и широкий актив оборонного Общества по разъяснению целей и задач этого важного мероприятия. Усилия комитетов ДОСААФ по проведению лотерей получают постоянную поддержку и помощь со стороны местных партийных и советских органов, а также профсоюзных, комсомольских и других общественных организаций.

Значительный положительный опыт проведения лотерей ДОСААФ накоплен в организациях Общества Москвы и Ленинграда, Украины, Белоруссии, Казахстана, Таджикистана, Узбекистана, Грузии, Азербайджана, Киргизии, Армении, Туркмении, Молдавии, Латвии, Литвы, Эстонии, а также Татарии, Чечено-Ингушетии, Чувашии, Бурятии, Кабардино-Балкарии, Северной Осетии, Приморского, Ставропольского и Краснодарского краев, Астраханской, Белгородской, Волгоградской, Воронежской, Камчатской, Куйбышевской, Липецкой, Магаданской, Омской, Орловской, Рязанской, Смоленской, Тульской, Тюменской, Томской, Ульяновской и многих других областей, краев и республик Российской Федерации.

Комитеты ДОСААФ этих областей, краев и республик проявляют особую заботу о том, чтобы в проведении лотерей принимали участие все первичные, учебные и спортивные организации Общества. Много внимания они уделяют подбору и инструктированию общественных распространителей, своевременному обеспечению их лотерейными билетами и агитационно-рекламными материалами, постоянному контролю за их деятельностью. К этой работе стараются привлекать наиболее опытных активистов ДОСААФ, пользующихся заслуженным авторитетом в своих коллективах, глубоко понимающих цели и задачи лотереи и желающих по-настоящему помочь оборонному Обществу укрепить его учебную и спортивную материально-техническую базу.

Итак, 3 июля — первый тираж Шестой лотереи ДОСААФ, которую по-праву называют в народе беспроигрышной.

Счастливых вам билетов, дорогие читатели журнала «Радио»!



12 апреля — День космонавтики

ВЕХИ НАШЕЙ ЭРЫ

Десять лет назад, 12 апреля 1961 года, началась новая историческая эра. В этот день, в 9 часов 7 минут по московскому времени, с территории нашей страны в космос на корабле-спутнике «Восток» впервые в мире поднялся человек. Им был гражданин СССР Юрий Алексеевич Гагарин.

Вторым человеком, взлетевшим в космос 6 августа 1961 года на корабле спутнике «Восток-2», был Герман Степанович Титов.

Через год начались групповые полеты наших космонавтов. В первой половине августа 1962 года на космических кораблях-спутниках «Восток-3» и «Восток-4» совершили многодневный групповой полет по околоземной орбите советские космонавты Андриан Григорьевич Николаев и Павел Романович Попович.

В середине июня 1963 года на космических кораблях «Восток-5» и «Восток-6» осуществили многодневный совместный полет Валерий Федорович Быковский и первая в мире женщина-космонавт Валентина Владимировна Терешкова.

12 сентября 1964 года Советский Союз послал в космос многоместный космический корабль-спутник «Восход» с экипажем из трех человек на борту — командира корабля летчика-космонавта В. М. Комарова, научного работника, кандидата технических наук К. П. Феоктистова и врача Б. Б. Егорова.

18 марта 1965 года произошел первый выход человека в открытый космос. Его осуществил советский летчик-космонавт А. А. Леонов, совершивший полет по околоземной орбите на пилотируемом корабле-спутнике «Восход-2» вместе с командиром корабля П. И. Беляевым.

23 апреля 1967 года в космос поднялся новый советский космический корабль — «Союз-1», пилотируемый летчиком-космонавтом СССР В. М. Комаровым. Во время этого полета были решены задачи огромной научно-технической важности.

25 октября 1968 года стартовал беспилотный космический корабль «Союз-2», а на следующий день, 26 октября, — космический корабль «Союз-3», пилотируемый летчиком-космонавтом Г. Т. Береговым.

14 и 15 января 1969 года на околоземную орбиту были выведены космические корабли «Союз-4» и «Союз-5» с летчиками-космонавтами на борту В. А. Шаталовым, Б. В. Волыновым, А. С. Елисеевым и Е. В. Хруновым. Они впервые произвели стыковку пилотируемых космических кораблей на орбите, в результате чего была собрана и успешно функционировала первая в мире экспериментальная орбитальная станция, а космонавты А. С. Елисеев и Е. В. Хрунов осуществили переход из одного корабля в другой.

В канун 52-й годовщины Великого Октября семь отважных советских космонавтов Г. С. Шонин, В. Н. Кубасов, А. В. Филипченко, В. Н. Волков, В. В. Горбатко, В. А. Шаталов и А. С. Елисеев, стартовав 11, 12 и 13 октября 1969 года на кораблях «Союз-6», «Союз-7» и «Союз-8», совершили многодневный пилотируемый орбитальный полет. Космонавты одновременно производили научные наблюдения и эксперименты, отрабатывали вопросы автономной навигации и управления в групповом полете. Уникальным научно-техническим экспериментом, проведенным в этом полете, было осуществление различных сварочных работ в космосе.

В год Ленинского юбилея с 1 по 18 июля 1970 года был совершен беспримерный 18-суточный полет советских космонавтов А. Г. Николаева и В. И. Севастьянова на космическом корабле «Союз-9».

В течение прошедших десяти лет в Советском Союзе производился запуск многочисленных автоматических межпланетных станций «Венера» и космических станций «Луна». Они принесли науке неоценимые сведения о ближайших к нам небесных телах. Особенно много информации ученые получили в результате полетов автоматической межпланетной станции «Венера-7» (достигла Венеры в декабре 1970 года) и космических станций «Луна-16» (сентябрь 1970 года) и «Луна-17» (ноябрь 1970 года).

«Луна-16» доставила на Землю образцы лунного грунта, а «Луна-17» с помощью высаженного на Луну самоходного исследовательского аппарата «Лунохода-1» обеспечила проведение в районе Моря Дождей многостороннего изучения спутника нашей планеты.

Наша страна, кроме того, систематически производила запуски спутников связи «Молния-1», научно-исследовательских станций серии «Протон», спутников серии «Космос» и спутников по программе международного сотрудничества социалистических стран серии «Интеркосмос».

Штурм космоса продолжается!

СВЯЗЬ БЫЛА НАДЕЖНОЙ...

Гагарин Ю. А.— Роль радиосвязи в космическом полете я оцениваю очень высоко. Связь позволила мне вести постоянное общение с Землей, принимать команды, передавать с борта корабля информацию о работе всех систем, передавать наблюдения. Благодаря радиосвязи я чувствовал поддержку нашего народа, правительства, партии, был не одиноким в полете...

Николаев А. Г. и Попович П. Р. Радиоаппаратура в полете работала отлично. Связь между кораблями была отличная.

Береговой Г. Т.— Радиосвязь и телевидение в космосе работали отлично. Не было случая, чтобы я не принял на борт или от меня не приняли «квитанцию» по радиообмену...

КОСМИЧЕСКОЕ ДЕСЯТИЛЕТИЕ

В канун десятилетия со дня исторического полета первого в мире космонавта Юрия Алексеевича Гагарина наш специальный корреспондент Ю. Шевяков обратился к летчику-космонавту СССР, Герою Советского Союза полковнику ГЕРМАНУ СТЕПАНОВИЧУ ТИТОВУ с просьбой ответить на вопросы редакции.

Вопрос. Утро 12 апреля 1961 года вошло в историю как начало новой эры в прогрессивном развитии человечества. Каким оно запомнилось Вам, ближайшему другу и дублеру Юрия Алексеевича?

Ответ. Это утро запомнилось мне навсегда. Автобус вез Гагарина и меня к стартовой площадке космодрома. О чем я тогда думал? Прежде всего, конечно, о приближающемся старте. Мы уже знали о решении командования, что полетит Юрий. После оглашения этого решения все мы горячо поздравили его и от души пожелали ему успешно выполнить почетное задание нашей Родины. Каждый знал, что Юра, как и все мы, волновался, хотя внешне оставался спокойным. Но мог ли найтись человек, который на его месте, готовясь первым взлететь в космос, не испытывал бы чувства волнения?

Волновались и те, кто подготовил этот полет — ученые, инженеры. Это их огромный труд, труд многих коллективов конструкторских бюро, заводов должен был завершиться полетом первого космического корабля.

Потом был доклад Юрия председателю Госкомиссии, последние напутствия и обошедшие весь мир гагаринские слова: «...Через несколько минут могучий космический корабль унесет меня в просторы Вселенной... Я сделаю все, что в моих силах, для выполнения задания Коммунистической партии и советского народа».

Вот Юрий уже в кабине, на самой вершине ракеты. Он включил радиосвязь и начал проверку систем корабля. Я представлял, как он это делал — быстро, точно, как много раз на тренировках. Слева от Юры — пульт. На нем — переключатели и рукоятки для управления работой радиотелефона, система ручного управления полетом и другие радиоэлектронные системы. Быстро летят минуты. От ракеты отъезжает ферма с площадками обслуживания и лифтом. По каналу связи с Юрой держит связь Королев.

— «Кедр»! Я — «Заря-один». Внимание! Минутная готовность,— звучит голос Сергея Павловича, занявшего место у пульта управления. Он держит микрофон в руках, повторяя стартовые команды для Гагарина.

Дается команда: «Зажигание». Затем, через несколько секунд — «Подъем», и из динамика слышится знаменитое Юрино: «Поехали!».

Тогда, на стартовой площадке, трудно было полностью осмыслить всю грандиозность и историческое значение только-что начавшегося полета. Позже, когда спало напряжение томительных 108 минут, в течение которых мы жадно ловили доклады из космоса, я понял, что произошло эпохальное событие, открывшее новую эру человеческой цивилизации.

Вопрос. Поскольку зашла речь о радиосвязи, не можете ли Вы рассказать о радиоподготовке группы космонавтов, в которую входили Юрий Алексеевич и Вы?

Ответ. Занятиям по радиоделу и технике связи придавалось большое значение при нашей подготовке. Космонавту невозможно обойтись без хорошего знания радиоаппаратуры и умения работать на ней, что называется, «с закрытыми глазами».

Вся информация от космонавта идет по каналам связи, и важно уметь передать эту информацию кратко, точно, в условиях невесомости и при воздействии перегрузок. Мы изучали радиооборудование космического корабля, работали в телефонном и телеграфном режимах. Читатели вероятно помнят фотоснимки космонавтов на занятиях в радиоклассе с прижатыми к ушам головными телефонами. Гагарин, как и по многим другим видам нашей подготовки, был и здесь одним из лучших.

Космонавт после приземления может оказаться в самой неожиданной ситуации, например, в пустынной местности или в море, поэтому в программу наших занятий была включена специальная тренировка по пеленгации. Для нас изготовили специальные миниатюрные радиостанции. Приладив на груди эти портативные аппараты, мы прошли не один километр по Подмосковью во время тренировок.

Большая доля общего времени подготовки приходилась на радиосвязь во время тренировок в макете кабины космического корабля. Мы до автоматизма отрабатывали приемы связи различными способами на разных каналах, учились передавать информацию из «космоса» экономно, наименьшим количеством слов и цифр.



Советские летчики космонавты. На переднем плане (слева направо): А. Филипченко, В. Кубасов, В. Шаталов, В. Николаева-Терешкова, В. Горбатко, В. Волков, Г. Шонин, А. Елисеев; на втором плане (слева направо): П. Попович, Б. Егоров, Б. Волынов, А. Леонов, Г. Береговой, Г. Титов, К. Феоктистов, А. Николаев, Е. Хрунов, В. Быковский.
Фотохроника ТАСС

В новом пятилетии партия намечает проведение научных работ в космосе в целях решения важных народнохозяйственных задач с помощью спутников, автоматических и пилотируемых аппаратов.

Переговоры по радио в имитированных условиях космического полета записывались на магнитофонную ленту, как в реальных условиях полета.

Вспоминая о полете Юрия Алексеевича Гагарина, мы должны отдать должное конструкторам и специалистам радиосистем. Именно благодаря устойчивой радиосвязи с космосом, находясь на борту самолета, летевшего из Байконура в саратовское Заволжье, где должен был приземлиться «Восток», мы могли слышать голос Юры, за которого все мы так волновались.

Приятно вспомнить и одну радиограмму, переданную мне на борт «Востока-2» во время полета в августе 1961 года, когда я заканчивал шестой виток вокруг Земли. Это было теплое дружеское пожелание успешного завершения полета. Подписано оно было так: «Твой друг Юрий Гагарин». Как я потом узнал, эта радиограмма облетела половину земного шара, прежде чем достигла борта моего корабля. Свой путь она начала из Канады, где в то время находился Юра. Узнав о полете «Востока-2», он немедленно вылетел на Родину. Встреча наша состоялась на берегу Волги после моего приземления.

Вопрос. Какое радио- и телевизионное оборудование было на борту кораблей «Восток»?

Ответ. Во время своего полета Юрий Гагарин поддерживал с Землей двустороннюю телефонно-телеграфную связь в коротковолновом и ультракоротковолновом диапазонах по трем каналам. На «Востоке» имелась узкополосная телевизионная установка, передававшая изображение с четкостью 100 строк.

На «Востоке-2» было две телевизионных системы. Одна — узкополосная, как и на «Востоке», вторая — более совершенная, широкополосная, передававшая изображение с четкостью 400 строк.

Вопрос. Год от года наши космические корабли становятся все совершеннее. Непрерывно улучшается и их радиооборудование, открывающее новые возможности. Расскажите, пожалуйста, об этом.

Ответ. Конечно, за десять лет, прошедших после первых полетов космических кораблей «Восток», наука и техника в нашей стране шагнули далеко вперед. Отражением этого являются высокие технические характеристики всех радио- и телевизионных систем наших новых кораблей.

Взять, к примеру, наши замечательные корабли «Союз». Радиосвязь «Союзов» с Землей осуществляется также на коротких и ультракоротких волнах. Для каждого канала имеются свои приемники и передатчики. Эти же системы служат и для связи на старте, и для связи между кораблями в полете, и для пеленгации кораблей. Но и это не все. В то время, когда бортовые передатчики не используются для переговоров, они нагружаются каналами телеметрии. Такое «совместительство» дало возможность уменьшить габариты и вес аппаратуры, что в космосе является одной из важных характеристик. При этом надежность радиооборудования осталась достаточно высокой.



Совершеннее на «Союзах» стала и телевизионная система, параметры которой доведены до общесоюзного стандарта телевизионного вещания.

Вопрос. Успехи нашей страны в исследованиях космоса известны всему миру. Какова в этом, по Вашему мнению, роль радиоэлектроники?

Ответ. Не открою секрета, если скажу, что роль эта огромна. И в наших земных делах мы все больше это чувствуем. Любая область космической техники так или иначе связана с использованием радиоэлектронной аппаратуры. Космическая радиоэлектроника — это высокая точность выведения кораблей на расчетные орбиты, точные измерения параметров орбит и скоростей полета, передача обширной телеметрической информации о состоянии организма космонавта и работе бортовых систем и аппаратуры, передача на Землю телевизионных изображений, радиосвязь, управление по радио системами космических аппаратов и многое другое.

Большим успехом нашей радиоэлектроники является, например, автоматическая стыковка спутников «Космос-212» и «Космос-213», а затем и стыковка кораблей «Союз-4» и «Союз-5». Система автоматической стыковки «Союзов» исключительно совершенна, что и позволило осуществить такие выдающиеся эксперименты.

С успехами в области космической радиосвязи и радиоэлектроники связаны все этапы осуществления обширной советской программы космических исследований, начиная от запуска первого спутника и легендарного гагаринского «Востока» до многосуточного орбитального пилотируемого полета и создания первого в мире «Лунохода», управляемого по радио с расстояния около четырехсот тысяч километров.

Впереди — новый этап развития нашей космонавтики, связанный с полетами долговременных орбитальных станций и транспортных кораблей. На них будут работать коллективы исследователей, вооруженные еще более совершенным радиоэлектронным оборудованием.

В связи с этим возрастут роль и значение телеметрии для передачи научных данных из космических лабораторий на Землю. Уже сейчас во время полета космических кораблей «Союз» контролируется около тысячи параметров, по которым делается оценка состояния экипажа и работы систем корабля.

Не потеряет своего значения и космическая связь. Она останется необходимой на всех этапах полета экипажа. Потребуется она и для переговоров между экипажами кораблей во время стыковки, сборки крупных станций из отдельных блоков и при полетах транспортных кораблей, которые будут обслуживать станции.

Дальнейшее изучение и освоение космоса теснейшим образом связано с прогрессом и развитием радиоэлектроники, вычислительной техники, созданием автоматических систем управления и контроля. И на мой взгляд, важно в этом море автоматических систем и вычислительных машин правильно найти место человеку, сделать его активным звеном в общей системе управления космическими объектами, правильно определить его место в исследовательском процессе на борту космической летающей лаборатории.

ПРОБЛЕМА «ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА» — ОДНА ИЗ НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫХ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ КИБЕРНЕТИКИ. ЭТО НАПРАВЛЕНИЕ, РОДИВШЕЕСЯ СОВСЕМ НЕДАВНО, ДОЛЖНО ПРИВЕСТИ К ЧРЕЗВЫЧАЙНО ИНТЕРЕСНЫМ ОТКРЫТИЯМ, ПРИЧЕМ НЕ ТОЛЬКО В ОБЛАСТИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ. ВЕДЬ КОНЕЧНАЯ ЦЕЛЬ ТАКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ — РАЗГАДКА ТАЙН ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ И СОЗДАНИЕ УНИКАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ, СПОСОБНЫХ «МЫСЛИТЬ» ПОДОБНО МОЗГУ.

С ЭТОЙ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЗАСЛУЖИВАЕТ СЕРЬЕЗНОГО ВНИМАНИЯ РАБОТА ДОКТОРА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК Д. ПОСПЕЛОВА И КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК Ю. КЛЫКОВА, РАЗРАБОТАВШИХ ВЕСЬМА ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МЕТОД МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЕДИНОМ ПОЛЕ ПАМЯТИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ, НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА КОТОРОЙ ЭВМ ДЕЙСТВУЕТ И ПРИНИМАЕТ РЕШЕНИЯ ПО АНАЛОГИИ С ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ ОБРАЗОМ МЫШЛЕНИЯ.

В ЧЕМ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ НОВЫЙ МЕТОД? КАК ОН РЕАЛИЗУЕТСЯ НА ПРАКТИКЕ? КАКОВЫ ЕГО ПЕРСПЕКТИВЫ? НА ЭТИ ВОПРОСЫ КОРРЕСПОНДЕНТОВ ЖУРНАЛА «РАДИО» ОТВЕЧАЕТ Д. ПОСПЕЛОВ.

ЭВМ строит гипотезы



В поисках „формул мыслей"

За последнее время нередко можно было встретить на страницах периодической печати сообщения, поражающие воображение: вычислительные машины занимаются переводом с одного языка на другой, сочиняют стихи и музыку, играют в шашки и шахматы.

Надо сказать, что с такими задачами машины пока справляются неважно. Но дело ведь не в том, что человечеству понадобились бесстрастные машинные поэты и композиторы, не знающие ошибок шашисты и шахматисты. Используя ЭВМ в решении таких задач, ученые подбирают ключ к сложной многогранной творческой деятельности человека. Ведь если подобным образом научить «мыслить» компьютеры, их возможности неизмеримо вырастут. Амплуа обычных электронных вычислительных машин сводится к роли «быстродействующих арифмометров». Они работают, главным образом, так называемым методом перебора, выполняя жесткую последовательность действий, описанных на языке математики. Однако существует масса задач, которые нельзя выразить в четко обусловленных формальных (математических) символах. Тогда-то и приходится искать какой-то искусственный подход: ведь готовых формул «человеческий интуиции», «человеческого озарения», которые в таких случаях пригодились бы, не существует.

Поиском таких методов решения занимается эвристика. Древние греки подразумевали под этим термином «искусство нахождения истины», ныне же она интерпретируется в более широком смысле, как наука о творческом мышлении.

Как работает человеческая мысль? Как научить ЭВМ нашей интуиции, нашей способности делать правильные выводы при крайне недостаточной информации или ее избытке? Как миновать бесчисленные ступени логических рассуждений, мгновенно «перепрыгивать» от незнания к знанию? Таковы основные цели и задачи этой науки.

Первые шаги эвристика делала, используя принцип, хорошо известный радиолюбителям — случайный поиск или метод «тыка». Попробовали так — не получилось, «ткнули» сюда — прибор заработал. ЭВМ может за короткое время сделать много «тыков» и проанализировать получаемые результаты. Однако этот метод, естественно, далек от эффективного эвристического мышления человеческого мозга.

А что если использовать метод наблюдения за процессом мышления человека? Применить известный метод кибернетического «черного ящика», когда мы знаем, какую информацию мозг получает (вход) и какие решения выдает (выход). Может быть таким путем удастся догадаться, как информация преобразуется в мозгу?

Психологи заметили, что, когда человек думает, у него в мозгу возникает некая модель внешнего мира. В частности, это подтвердили опыты, которые проводил в Институте психологии Академии педагогических наук СССР доктор психологических наук В. Пушкин. Он открыл интересную особенность человеческого мышления: человеку свойственно структурно описывать реальные ситуации, обобщать их и создавать укрупненную модель той среды, в которой он действует и принимает решения. На этом выводе и основана идея нашего метода ситуационного управления.



ЭВМ дает „зеленую улицу"

Разработанный метод реализован в ряде конкретных эвристических программ, например, для автоматического управления светофорами на нескольких, рядом расположенных перекрестках, для выполнения функций диспетчера на канале имени Москвы и в Одесском грузовом порту. На первый взгляд эти задачи могут показаться прозаическими, несложными. Однако не спешите делать такой вывод.

$2^{1000}=81$. Это равенство — не типографская опечатка. Его левая часть определяет число ситуаций, могущих возникнуть в системе всего из четырех перекрестков, а правая — количество решений, к которым сводится машиной-регулировщиком эта астрономическая цифра. Никакая ЭВМ не может удержать в своей памяти столько сведений и тем более оперировать с ними, пользуясь методом перебора. А нужна ли такая загрузка памяти машины? Ведь постовой-регулировщик отлично справляется с работой, правда на одном перекрестке, по сути дела не обращая внимания на возникающее разнообразие ситуаций. Во-первых, он руководствуется четкими правилами уличного движения, а во-вторых, и это самое главное, он умеет обобщать ситуации и быстро на основе их анализа принимать решения.

Такой же способностью была наделена вычислительная машина, программа которой заставляла ее порождать обобщенные варианты ситуаций. Что это значит? Поясним на примере.

Предположим, что в одном направлении, которому дан зеленый свет, движутся автомобили, а в другом, перпендикулярном первому, машин нет. Тогда, такое бы количество и с какой скоростью различного типа машин ни двигалось к перекрестку, все ситуации для целей регулирования движением совершенно одинаковы. Их можно обобщить в одну: «нет машин в перпендикулярном направлении». И решение в этом случае одно: надо продолжать держать зеленый свет. А если нет машин и на

соседнем перекрестке? Возникает новая, более высокая ступень обобщения — «нет машин в перпендикулярном направлении на двух перекрестках». И так далее.

В целом все возможные ситуации, классифицируемые компьютером по программе, разбиваются на 81 класс, каждый из которых обладает своими характерными признаками и, по сути дела, является одной обобщенной ситуацией. Теперь любая возникающая в данный момент ситуация будет отнесена машиной к одному из таких классов, которому однозначно соответствует определенное решение.

Практически ЭВМ осваивала профессию «регулировщика», впитывая конкретную информацию о происходящих на улице событиях. Для этого ее снабдили «органами чувств» — восемь фотоэлементов наблюдали за движением транспорта на 160-метровом отрезке дороги, прилегающем к перекрестку. Машина получала сведения о типах и количестве проходящего транспорта, скорости его движения. Она «видела», как располагались машины, когда загорался тот или иной глазок светофора. Все это позволило освоиться компьютеру в новом для него мире. Он устанавливал характерные признаки предметов и запоминал их. Иными словами, он учился распознавать образы.



По лестнице обобщений

Модель внешней среды, создаваемой в ЭВМ, можно сравнить со шкафом, в котором «книги познания» окружающего мира расставлены на полках в строгой последовательности. Собственно говоря, эти полки или уровни физически условны, так как программа реализовывалась не в каком-то специальном устройстве, а в едином поле памяти универсальной вычислительной машины. В одном случае это была «БЭСМ-4», а в другом «Минск-22». То есть на самом деле существуют лишь математические модели уровней, хотя их можно построить и в реальном виде.

На нижнем уровне, названном плоскостью восприятий, в каждый конкретный момент «отпечатываются» в знаковой форме фотографии реальных ситуаций. Но из одного кадра о динамике событий на трассе ничего узнать не удастся. Когда же в машине накопится стопка кадров, можно выдвинуть некоторые гипотезы о целях объектов, закономерностях их поведения и взаимосвязях между ними. Эти «рассуждения» машина проводит уже на следующем уровне — плоскости гипотез.

С течением времени возникающее множество связей начинает таять. Случайные, не подтверждающиеся связи исчезают, машина их «забывает», а оставшиеся передаются на третий уровень, где образуется основа знаний машины о мире. Кстати, чтобы не заставлять машину определять все возможные связи и закономерности и ускорить процесс ее обучения, на третий уровень сразу закладываются те сведения, которые нам известны заранее, например, правила уличного движения.

Третий и все последующие уровни образуют главную часть нашей модели, названную гироматом. Этот термин нами взят со страниц фантастики Станислава Лема. В одном из своих произведений он назвал так устройство, способное приспосабливаться к окружающей среде. Наш гиромат также является моделью устройства, которое меняет свою структуру в зависимости от задачи, в зависимости от накапливаемого опыта.

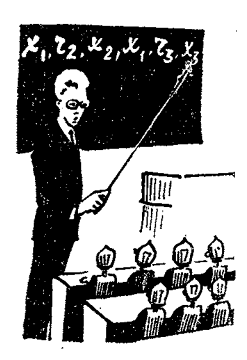
Остальные уровни гиромата — это более высокие, более укрупненные ступени обобщения. Таким образом, на самом верху этой лестницы появляется определенное число обобщенных ситуаций-классов, равное количеству решений данной задачи. В нашем примере с управлением светофорами на 4 перекрестках образовался 81 класс.

Надо сказать, что пути, по которым проходят сигналы в ЭВМ, от уровня к уровню, жестко не завязаны. Их вероятностный, случайный поиск обеспечивается так называемым тремором — специальной программой, введенной в модель. Именно в этом смысле работу машины можно назвать творческой. Но результат ее творчества всегда должен быть разумным, ведущим к правильному решению задачи. Если машине предоставить право обобщать по собственному усмотрению, она «сойдет с ума», будет порождать массу нелепых ситуаций.

Например, когда машину обучали регулировать движение судов на канале имени Москвы, она сначала обобщала капитана и судно, считая их обоих движущимися предметами. Зато в другом случае она самостоятельно вывела новое понятие, проанализировав которое, мы поняли, что это «караван судов». Машина сочла удобным при подходе нескольких судов держать шлюзы открытыми, пока не пройдут все суда. Такое понятие в машину не закладывалось.

Как видите, весь процесс обучения машины новой «профессии» проходит под непосредственным контролем человека, который выступает в роли ее педагога. Когда ЭВМ сообщает о своем решении, а мы знаем, каким оно должно быть, становится ясно, насколько правильно она действует. Допущена ошибка — человек поправляет машину: «такая ситуация невозможна». «Поразмыслив», ЭВМ выдаст новое решение и в конце концов придет к единственно верному. При этом она отбросит или, как говорят, усечет те связи, которые привели к невозможным или нелогичным, с точки зрения человека, ситуациям. Таким образом, она постепенно «чистит» свою память.

Компьютер обретает „сознание“



Эвристические программы по внешнему виду ничем не отличаются от обычных — это те же команды и числа. Естественно, с другими данными машина оперировать не может. Поэтому одной из основных задач при создании гироматной модели было найти такой язык, который позволил бы описывать любые реальные ситуации с помощью символов.

Во-первых, мы составили словарь исходных базовых понятий. В одном случае такими элементарными понятиями были «автомобиль», «пешеход»..., в другом — «судно», «шлюз» и т. д. Всего для управления светофорами на перекрестках было 60 таких понятий, а для диспетчерской службы Одесского порта — 160. Кроме того, чтобы описать ситуацию, нужно установить и закодировать отношения между предметами. Здесь помогли выводы, сделанные лингвистами. Оказывается, любой текст можно описать математически с помощью логики бинарных (парных) отношений. Она позволяет разложить описание на отдельные понятия и между каждой парой из них установить определенную связь. Мы нашли, что в русском языке для большинства текстов достаточно 170 таких парных отношений. К ним относятся отношения пространственно-временные, структурные, динамические и т. д. Вот, например, описание слова «тол-

па»: «люди», «находятся одновременно», «попарно», «в определенной окрестности».

Теперь, обозначив исходные понятия и отношения между ними кодом, можем ввести его в машину. В качестве кодового мы использовали язык, предложенный доктором филологических наук Э. Скороходько для решения информационных задач в области радиоэлектроники. Язык довольно простой. В нем через «x» обозначаются понятия, а через «r» — бинарные отношения. Вот пример: x_1 — транзистор, x_2 — прибор, r_1 — служить для, r_2 — быть элементом, r_3 — усиливать, x_3 — мощность. Тогда в процессе работы машина может породить цепочку понятий типа: x_1, $r_2 x_2 r_1 r_3 x_3$. Она расшифровывается так: «транзистор, являющийся элементом прибора и служащий для усиления мощности».

Обобщая понятия, ЭВМ заменяет подобные цепочки новыми символами, причем делает это уже без участия человека, на «свое усмотрение». Сколько будет уровней обобщения, столько новых кодовых упрощенных обозначений машина применит, создавая удобный для себя внутренний язык. С человеком же она общается, выдавая решения обычным текстом: «открыть шлюз № 8», «включить зеленый свет».

Как видите, программа гиромата и язык математической лингвистики позволяют не только распознавать возникающие ситуации, но и производить с ними ряд операций, относимых к творческим.

Мы можем ввести в нее еще одно базовое понятие, которое называется «Я». Ему будут соответствовать и новые отношения, например, «быть полезным для «Я», «быть принятым» и тому подобные. Появится еще один уровень обобщения, на котором машина сможет оценивать свою работу, то есть она обретет «сознание». Если ввести в программу еще и цель — максимум удовольствия для «Я», получим модель эгоиста. Тогда машина будет выдавать только такие решения, которые для «Я» представляют максимальную выгоду.

Если пойти еще дальше и создать уровень «Я — штрих», где будут осуществляться рассуждения по поводу обобщений на уровне «Я», получится модель «самосознания». Машина станет выбирать решение, выгодные для «Я», но прошедшие через критическую призму «Я — штрих».

Полезность такого рода гироматных программ объясняется не только возможностью их применения для решения конкретных практических задач. Это реальный путь к созданию машин, «думающих» и «решающих» подобно человеку.

Беседу записали **Н. ГРИГОРЬЕВА, Ю. КАНИН.**

В первичных организациях ДОСААФ

СТУДЕНЧЕСКАЯ КОЛЛЕКТИВНАЯ

Все-таки, удивительная вещь — коротковолновое радиолюбительство! Коротковолновик — это и конструктор спортивной аппаратуры, и спортсмен, и коллекционер, и путешественник (правда, путешественник-«заочник»). Может быть, именно эта разносторонность коротковолнового любительства и привлекает к себе сотни тысяч людей различных возрастов, образования, профессий?

Есть среди армии коротковолновиков очень целеустремленные коллективы. В их числе — сравнительно небольшая группа студентов Львовского политехнического института — операторов коллективной радиостанции UK5WAZ (ex UB5KDS).

Коротковолновое «хобби» у этих ребят одинаково. Оно довольно необычно, я бы даже сказал, уникально. Они увлекаются проведением дальних связей телеграфом на диапазоне 3,5 *Мгц*. Это требует немало энтузиазма, настойчивости, да и выносливости.

Оказывается, в диапазоне 3,5 *Мгц* связь с DX — не такое уже редкое явление, как думают некоторые. Надо только обладать достаточным терпением и опытом работы в эфире. Немалую роль, конечно, играет и операторское мастерство, умение принимать слабейшие сигналы DX в условиях сильных помех. На UK5WAZ это умеют делать! В подтверждение своих слов приведу несколько позывных DX станций, с которыми работали студенты за последнее время на 3,5 *Мгц*: CO5CN, EL2BZ, ET3USA, FG7TI/FS7, HK3RQ, HP1XHG, HS5ABD, KP4AN, KV4FZ, MP4BDF, PJ2VD, PY1BTX, TA2E, VK2EO, VP2MK, VQ8CP, YV5BPJ, ZD3A, ZM3CC, ZS3AW, ZS5LB, 3V8NC, 7X2AH.

Показательно, что связи со всеми континентами были установлены по нескольку раз. Более того, операторы станции выполнили на этом диапазоне условия дипломов P-150-C и DXCC. Не многие любители могут похвастаться таким достижением!

Однако работой на диапазоне 3,5 *Мгц* не ограничивается деятельность коллектива станции. Операторы находят время для работы и на других диапазонах (правда, тоже только телеграфом). Об этом свидетельствуют цифры: с 1956 года (со времени открытия станции) проведено 150 тысяч QSO, получено 40 тысяч QSL. Стены операторской комнаты украшают дипломы «Юбилейный», P-150-C, «Сенегал» (первый в СССР!), P75P-I, WAC-3,5, WAS, WAZ, WPX-500, WAE-I, DUF-IV и многие другие. Повидимому, к моменту публикации этой статьи операторы UK5WAZ выполнят свою давнюю мечту — «сработать» со ста странами на каждом из пяти любительских КВ диапазонов.

Не забывают коротковолновики и о техническом оснащении своей станции — хотят построить новый передатчик, реконструировать приемник, сделать новые антенны. Те результаты, о которых было рассказано, достигнуты на обычной аппаратуре, доступной для каждой любительской радиостанции: приемник типа «Крот», самодельный передатчик, антенны — «двойной квадрат» на 28, 21 и 14 *Мгц*, диполь, VS1AA. Однако в осуществлении своих замыслов операторы UK5WAZ встречаются с большими трудностями и прежде всего — с отсутствием деталей, которые сами студенты приобрести не в состоянии. А институтский комитет ДОСААФ практически им не помогает. Правда, председатель комитета П. Ф. Сонич недавно оказал содействие в приобретении некоторых инструментов и радиодеталей, но этого, увы, далеко недостаточно. И это — в высшем учебном заведении, богато оснащенном всевозможной радиоаппаратурой!

К сожалению, приходится констатировать, что вообще радиоспорт в Львовском политехническом институте пока недостаточно развит. Ранее существовавшая здесь секция по «охоте на лис» распалась. Заглохло хорошее и полезное дело, начатое было операторами UK5WAZ, — обучать студентов приему и передаче знаков телеграфной азбуки. Занятия прекратились потому, что по распоряжению ректора для них перестали выделять аудитории. Комитет ДОСААФ пропагандой радиоспорта не занимается. Неслучайно практически отсутствует приток в коллектив

операторов радиостанции студентов младших курсов. И это очень тревожно, поскольку из 14 активных операторов едва ли не половина — пятикурсники, которые скоро уйдут из института.

Однако энтузиасты не унывают. Они выявляют студентов, желающих заниматься коротковолновым любительством, обучают их телеграфной азбуке, «выводят» в эфир. Специально для тренировки начинающих операторов открыли еще одну коллективную радиостанцию — UK5WAW. И надо сказать, что качество подготовки будущих коротковолновиков не вызывает нареканий. За время существования станции здесь прошло обучение более 50 человек. Многие из них после окончания института вышли в эфир на своих личных радиостанциях: UB5RR, UB5HY, UB5CZ, UB5CO, UB5BAN, UB5BAT, UY5XB. Оператором UB5KDS был известный коротковолновик, неоднократный призер первенств СССР В. Гончарский (UB5WF).

Коллектив UK5WAZ помог выйти в эфир и немецкому другу, студенту Д. Нестлеру. Сейчас он окончил Львовский институт, живет и работает в ГДР. В эфире часто звучит позывной Д. Нестлера — DM2GCH.

Любопытно заметить, что, как правило, коротковолновики получали собственные позывные только после окончания института и направления на работу. А во время учебы все свободное время, вся энергия отдавалась ими только коллективной радиостанции.

Сравнительно редко работает UK5WAZ в соревнованиях. Но и здесь у ребят есть достижения: 1-е место на 3,5 *Мгц* в CQWW Contest (1964 год), 1-е место в WADM Contest (1965 год), 2-е место в PACC Contest (1966, 1967 годы), 3-е место среди коллективных станций в соревнованиях «Миру — мир» (1967 год), 1-е место в НК-Contest (1968 год), 2-е место среди UB5 в AA-Contest (1969 год).

Бессменным начальником станции UK5WAZ со дня ее основания является бывший преподаватель института, мастер спорта СССР М. Т. Урус (UB5CV). В успехах коллектива станции, несомненно, большая доля его труда. Своему начальнику активно помогают заместители — А. М. Осмоловский и Б. М. Концев (UB5CZ).

В разговоре со студентами я задал им вопрос: почему станцию UK5WAZ при такой активной работе операторов сравнительно редко можно услышать в эфире? Ответ был таков: «Давая CQ можно не услышать вызов DX, поэтому лучше основное время уделять приему и вызывать самим, когда есть уверенность, что наверняка удастся принять сигналы корреспондента. Вот так мы и делаем».

Ну, что же, при поиске очередного DX корреспондента или выполнении условий того или иного диплома такая тактика вполне оправдана. Однако хотелось бы, чтобы операторы UK5WAZ больше уделяли времени работе в эфире с молодыми, начинающими коротковолновиками. Ведь связь с опытными мастерами принесет им немалую пользу.

И. КАЗАНСКИЙ (UA3FT)

Волнующий момент — разбор новой QSL-почты. Слева направо: И. Костик, А. Смешко, М. Урус, А. Осмоловский, Б. Концев, В. Дихтярь.

Фото В. Быкова





Вопрос. Как поступать в том случае, если при передаче контрольной радиограммы участник соревнований допустил ошибку в последнем знаке последней группы, судьи уже остановили секундомеры, а участник сделал знак перебоя и повторил последнюю группу, исправив ее?

Ответ. Следует предложить участнику по команде старшего судьи повторить знак перебоя и последнюю группу, а время, затраченное на повторение, прибавить к общему времени передачи радиограммы. Если участник не согласен, ему засчитываются показанное им время и ошибка в последнем знаке текста.

Вопрос. Как быть, если участник допустил ошибку, дал знак перебоя, но не сделал исправления и продолжил передачу?

Ответ. Засчитываются две ошибки: одна — за передачу неверного знака (в тексте), вторая — за передачу лишнего знака, каким в данном случае является перебой (независимо от того, каким способом он сделан).

Вопрос. Как известно, началом работы по передаче радиограмм в соревнованиях, в соответствии с требованиями Правил (пункты 123 и 255), является передача трех букв «Ж» и знака раздела. Если, получив разрешение старшего судьи, спортсмен начал передачу контрольного текста без трех букв «Ж» и знака раздела, либо обозначил начало работы каким-либо иным способом, засчитывается ли ему выполнение данного упражнения?

Ответ. Старший судья должен остановить участника и предложить ему начать работу так, как это следует по Правилам. В зачет пойдет время, затраченное соревнующимся с начала работы, а не с момента передачи повторной радиограммы.

Вопрос. Сколько ошибок засчитывается участнику, если он после знака раздела передал несколько знаков текста и, не делая перебоя, начал передачу сначала, передав три буквы «Ж» и знак раздела.

Ответ. Участнику начисляется столько ошибок, сколько знаков передано повторно (три «Ж» и знак раздела не учитываются).

Например:

ЖЖЖ=12 ЖЖЖ=12345 ... — две ошибки.

ЖЖЖ=12345 ЖЖЖ=12345 ... — пять ошибок.

Время учитывается с момента начала первой передачи, но не с повторной.

Вопрос. Должен ли судья информировать спортсмена, сколько времени прошло или осталось ему для передачи из отведенных 15 минут?

Ответ. Судья это делает в тех случаях, когда спрашивает сам участник.

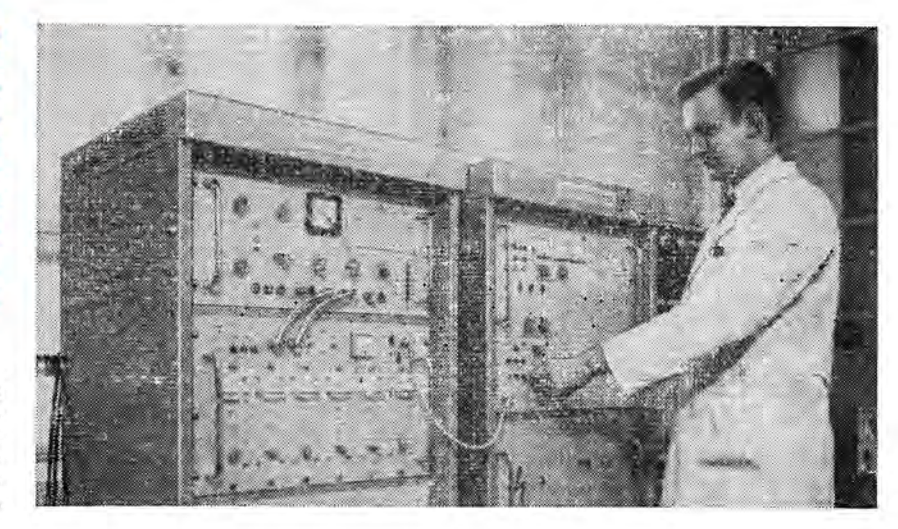
Вопрос. Может ли быть засчитано участнику выполнение разрядных нормативов по приему и передаче радиограмм во время соревнований по многоборью радистов?

Ответ. Может, если участник в ходе выполнения упражнений по приему и передаче радиограмм покажет требуемые результаты. Нормативы по приему радиограмм считаются выполненными при наличии в текстах радиограмм не более трех ошибок, а по передаче — при среднем коэффициенте качества не ниже 0,27.

А. МАЛЕЕВ, судья всесоюзной категории

ТРУДЯЩИЕСЯ ГЕРМАНСКОЙ ДЕМОКРАТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ПОД РУКОВОДСТВОМ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ ЕДИНОЙ ПАРТИИ ГЕРМАНИИ ДОБИЛИСЬ КРУПНЫХ УСПЕХОВ В СОЦИАЛИСТИЧЕСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ. СЕЙЧАС, В СВЯЗИ С ПОДГОТОВКОЙ К VIII СЪЕЗДУ ПАРТИИ И 25-ЛЕТИЕМ СО ДНЯ ОСНОВАНИЯ СЕПГ, В ГДР РАЗВЕРТЫВАЕТСЯ ШИРОКОЕ ДВИЖЕНИЕ ЗА ВЫПОЛНЕНИЕ НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПЛАНА НА 1971 ГОД, ЗА ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА.

НА ЭТИХ СТРАНИЦАХ МЫ ПЕЧАТАЕМ МАТЕРИАЛЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ РЕДАКЦИЕЙ ОТ НАШИХ НЕМЕЦКИХ ДРУЗЕЙ



В АВАНГАРДЕ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

В эти апрельские дни Социалистической единой партии Германии исполняется 25 лет. В связи с этой исторической датой и повсеместной подготовкой к VIII съезду СЕПГ трудящиеся Германской Демократической Республики оценивают итоги большой и успешной работы под руководством своей партии. В ГДР сейчас не только подводят определенный баланс развития различных отраслей народного хозяйства за последнее двадцатипятилетие, но и намечают цели, определяют темпы дальнейшего развития народного хозяйства республики на пути к социализму и коммунизму.

СЕПГ поставила как одну из главных задач на ближайшее время — ускорение развития науки, техники, производства. Достигнуть этой цели возможно только на основе всемерного внедрения автоматизации во все отрасли народного хозяйства. Именно поэтому СЕПГ делает все для того, чтобы развивать производство средств автоматизации — основу комплексной социалистической рационализации и автоматизации всех отраслей производства и управления.

В январе 1970 года для осуществления планов, разработанных СЕПГ в этой области, в ГДР создано Объединение народных предприятий средств автоматизации. Теперь в нем сконцентрированы все материальные, технические и научные ресурсы в области создания и производства средств управления, регулирующих и измерительных устройств. О серьезных успехах этой области индустрии в прошлом году говорит тот факт, что она, как и все другие отрасли радиоэлектроники, развивалась опережающими темпами.

Еще более важные задачи по автоматизации производства выдвигает СЕПГ на ближайшие годы. Это накладывает особую ответственность на предприятия нашего Объединения, на которые возложена задача создания и выпуска все более совершенных средств комплексной автоматизации производства и управления.

Наши ученые, конструкторы, разрабатывая новую технику, глубоко сознают, что они работают в той области промышленности, которая имеет особое значение для прогресса народного хозяйства ГДР. Вместе с тем они решают и интернациональные задачи, так как наше Объединение является одним из активных партнеров международной социалистической кооперации и разделения труда.

Советским специалистам, очевидно, хорошо известны такие наши предприятия, как «Электро-Аппаратэ-Вэрке» в Берлине, Комбинат измерительной и регулирующей техники в Дессау, Завод электронных схем в Оппаха, предприятия РФТ измерительной электроники «Отто Шен» в Дрездене и многие другие, которые работают в тесном содружестве с советской промышленностью. Постоянный обмен опытом, взаимные посещения экспертных групп, совместная разработка научных тем — таковы некоторые формы этих контактов.

Тесные контакты уже много лет существуют и в области торговли. Внешторговые предприятия Советского Союза — крупнейшие партнеры Объединений народных предприятий средств автоматизации и приборостроения.

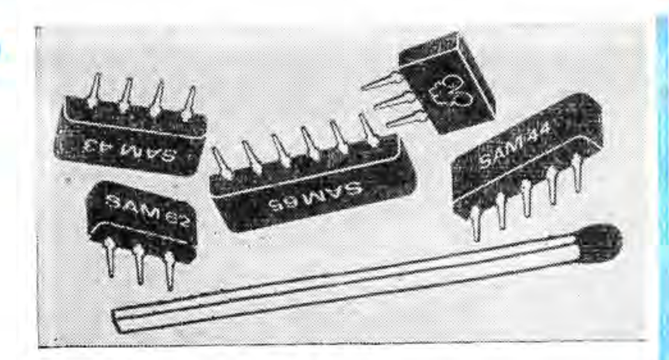
Заключенное в 1970 году между СССР и ГДР долгосрочное торговое соглашение предусматривает большой объем поставок в СССР различных устройств и приборов современной техники автоматизации. Заключение этого соглашения нашло горячий отклик на заводах нашего Объединения. Например, рабочие и служащие народного предприятия «Электро-Аппаратэ-Вэрке» в Берлине, которые являются застрельщиками социалистического соревнования, в свои обязательства на 1971 год включили специальный пункт о выполнении поставок на экспорт и дальнейшем развитии братских контактов со специалистами Советского Союза в области совместных научно-исследовательских и конструкторских работ.

Специалисты нашего Объединения сейчас заняты совершенствованием приборов автоматизации, созданием систем, рассчитанных на применение электронной вычислительной техники, дающей возможность проводить комплексную автоматизацию на производстве и в управлении. Они вносят свой вклад в технический прогресс народного хозяйства, что является залогом новых успехов в социалистическом строительстве.

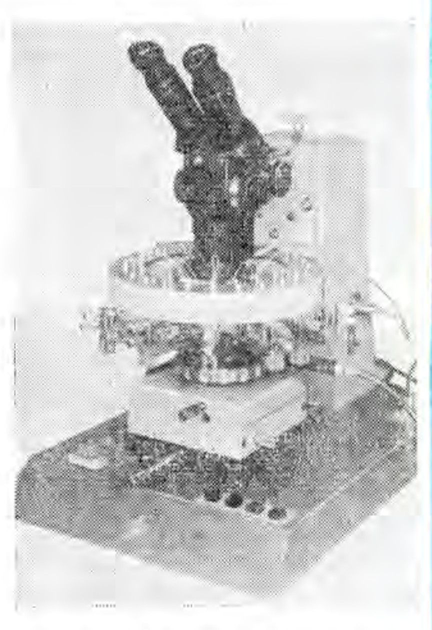
ГАНС ЙОРГЕН КОЛЬБЕ

руководитель отдела прессы Объединения народных предприятий средств автоматизации

Сделано в ГДР



Этот коротковолновый передатчик мощностью 1 квт выпускает радиозавод в Кепенике (см. фото на стр. 14). Он предназначен для использования как на суше, так и на море. Его диапазон 1,6—10 Мгц. Стабильность частоты в течение 24 часов при стационарной установке — максимально $\pm 5 \cdot 10^{-6}$. Передатчик рассчитан на работу телеграфом в режиме незатухающих и тональных колебаний, а также телефоном — на одной боковой полосе с неподавленной, частично или полностью подавленной несущей. Передатчик питается от трехфазной сети переменного тока частотой от 47,5 до 63 гц и напряжением каждой фазы 380 в.





* * *

В Германской Демократической Республике с каждым годом расширяется производство современных электронных приборов, в том числе и изделий микроэлектроники. Миниатюрные полупроводниковые диоды в пластмассовом корпусе, рисунок которых мы публикуем, могут быть использованы в логических схемах. Они содержат от двух до пяти диодов с общим катодом (SAM42 — SAM45) или общим анодом (SAM62 — SAM65).

* * *

Испытатель элементов полупроводниковых приборов MVT 956 со многими измерительными зондами применяется для снятия электрических параметров в исследовательских целях и для обнаружения ошибок в процессе изготовления полупроводниковых приборов. Прибор снабжен 21 измерительным зондом.

* * *

Фотоэлектронные умножители M12 FS52A и M12 FQC52A применяются для регистрации ничтожно малых освещенностей в фотометрии, спектрометрии, лазерной технике и цветном телевидении. Совместно с соответствующими сцинтилляторами используются для опознавания неизвестных излучений и для определения радиоактивности воздуха и воды (фото слева).

ПОЛОЖЕНИЕ О ДИПЛОМЕ „ДВИНА"

Диплом «Двина» выдается только радиолюбителям Советского Союза. Для его получения они должны провести не менее 15 двусторонних радиосвязей с различными радиостанциями Витебской области, а коротковолновики нулевого района — 10 радиосвязей. На диапазоне 144 *Мгц* достаточно провести 3 QSO.

Для получения диплома «Двина» засчитываются связи AM, SSB, CW и смешанные на всех любительских диапазонах от 3,5 до 28 *Мгц*, проведенные с 19 августа в течение года, начиная с 1970 г.

Наблюдатели могут получить диплом «Двина» при условии проведения 20 наблюдений.

Порядок получения диплома следующий: необходимо в адрес Витебского областного радиоклуба (Витебск-24, Средне-Набережная, 3) выслать заявку на диплом— список проведенных связей (наблюдений) с указанием даты, времени, диапазона, RST/RSM и позывных. Наблюдателям нужно указать, с кем работала витебская радиостанция. Следует сделать почтовый перевод на сумму 50 *коп* в адрес дипломной комиссии Витебского областного радиоклуба. QSL-карточки прилагать не нужно.

Радиостанции Витебской области имеют позывные, начинающиеся на UC2W, RC2W, UK2W, UC2X.

В ЭФИРЕ — ОК

В ЧССР насчитывается около трех тысяч любительских радиостанций, причем примерно 500 из них — клубные. Чехословацкие радиолюбители используют префикс ОК. Радиостанции, имеющие после префикса три буквы, первая из которых К, О и R,— клубные. Распределение префиксов по территории ЧССР следующее: ОК1 — Чехия, ОК2 — Моравия, ОК3 — Словакия, ОК4 — любительские станции на судах торгового флота, ОК5 и ОК6 — специальные станции, ОК7 — экспериментальные станции, ОК8 — иностранные любители, работающие с территории Чехословакии.

Радиолюбители, достигшие 18 лет, могут получить один из трех следующих видов лицензии: «А» — подводимая мощность до 300 *вт*, все диапазоны и все виды работы; «В» — подводимая мощность до 75 *вт*, все диапазоны и все виды работы; «С» — подводимая мощность 25 *вт*. С этой группой ОК советские радиолюбители могут встретиться на телеграфном участке 80-метрового диапазона. Для получения лицензии класса «А» необходимо иметь лицензию класса «В» на протяжении не менее трех лет. Минимальный уровень скорости приема телеграфной азбуки установлен в 50 знаков в минуту для класса «С», 75 знаков в минуту — для класса «В» и 100 знаков в минуту — для класса «А».

Усилитель мощности УМ-2

Ф. ВОРОНЦОВСКИЙ

Мощность переносных УКВ радиостанций типа Р-105Д, Р-108Д и Р-109Д — около 1 *вт*. При работе на штыревую или лучевую антенну дальность их действия может достигать соответственно 8 и 25 *км*. Для увеличения дальности действия этих радиостанций применяют дополнительные усилители мощности типа УМ-2.

Усилитель мощности УМ-2 представляет собой самостоятельную конструкцию в ранцевой упаковке, с автономным питанием. Он позволяет увеличить мощность передатчика переносной УКВ радиостанции не менее, чем до 7—10 *вт*. Поскольку дальность действия УКВ радиостанции в пределах прямой видимости прямо пропорциональна корню четвертой степени из величины мощности передатчика, то применение усилителя мощности УМ-2 дает возможность увеличить дальность радиосвязи примерно в 1,5 раза.

Подключение усилителя мощности к радиостанции не влияет на параметры ее приемного тракта.

Принципиальная схема и общий вид усилителя мощности УМ-2 показаны на 1-й странице вкладки. На лицевой панели ранца расположены все органы управления, с противоположной стороны ранца находится отсек источников питания. Первичным источником питания усилителя является аккумуляторная батарея, составленная из восьми аккумуляторов типа КН-14 (или КНП-20). Ток, потребляемый усилителем от аккумуляторной батареи, составляет 5—5,5 *а*.

Для переноски УМ-2 имеются заплечные ремни. При работе на ходу транспортного автомобиля используется специальный кронштейн, позволяющий крепить усилитель к борту автомобиля. Вес действующего комплекта усилителя не более 15 *кг*.

Усилитель при помощи короткого высокочастотного кабеля (который имеется в комплекте) соединяют с антенным выводом радиостанции, а штыревую или другую антенну подключают к антенному выводу УМ-2, расположенному на верхней стенке ранца. Усилитель может работать на придаваемые к радиостанции антенны с противовесом, а также на штыревую антенну, поднятую на мачту и питаемую через коаксиальный кабель.

УМ-2 состоит из однокаскадного усилителя мощности на лучевом тетроде прямого накала $Л_1^*$ типа 6П23П. Весь частотный диапазон усилителя подразделен на 4 поддиапазона: 20,0—28,5, 28,0—36,5, 36,0—46,1 и 46,0—61,0 *Мгц*. Включение того или иного поддиапазона осуществляется переключателями $П_2$ и $П_3$ путем скачкообразного изменения индуктивностей катушек L_1 и L_2 сеточного и анодного контуров лампы.

Нить накала лампы питается от аккумуляторной батареи $Б_1$ через гасящий резистор R_3, а цепи анода и экранирующей сетки — от транзисторного преобразователя напряжения. Высокое напряжение на анод лампы подается через развязывающий дроссель $Др_2$ (по схеме параллельного питания), на экранирующую сетку — через гасящий резистор R_2.

Настройка сеточного и анодного контуров осуществляется конденсаторами переменной емкости C_{12} и C_5, оси которых выведены на лицевую панель. Переключателем $П_1$ на шесть положений подбирают оптимальную связь антенны с анодным контуром L_1C_5.

Электромагнитные реле P_1 и P_2 срабатывают при включении радиостанции на передачу и обесточиваются при переключении ее на прием. Контактами P_1^1 реле P_1 коммутируется антенная цепь радиостанции, а также высокочастотные входная и выходная цепи усилительного каскада. Благодаря такой коммутации радиостанция может работать на прием и на передачу как с усилителем мощности, так и без него (тумблер $Вк_1$ выключен). Реле P_1 срабатывает после включения реле P_2, управляемого коллекторным током транзистора T_1. При этом включается также транзисторный преобразователь напряжения.

Подстроечный резистор R_{11} служит для регулировки тока реле P_2, который изменяется при работе усилителя мощности в условиях высоких положительных или низких отрицательных температур. Ось резистора выведена под шлиц на лицевую панель и регулировка производится отверткой.

Транзистор T_1 работает в ключевом режиме и управляется напряжением, поступающим на его базу через диод $Д_1$. Он открывается, как только на входном зажиме усилителя появляется высокочастотное напряжение от передатчика радиостанции. Таким образом, включение и выключение УМ-2 происходит автоматически (если, конечно, замкнуты контакты тумблера $Вк_1$) при переводе радиостанции с приема на передачу и обратно. Так сделано для того, чтобы нельзя было включить УМ-2 в тех случаях, когда нет радиостанции или когда она не работает на передачу, так как без высокочастотного напряжения на сеточном контуре L_2C_{12} лампа 6П23П может выйти из строя. Это обусловливается тем, что на управляющую сетку лампы не подается постоянное начальное напряжение смещения, а оно создается на резисторе R_5 за счет сеточного тока лампы.

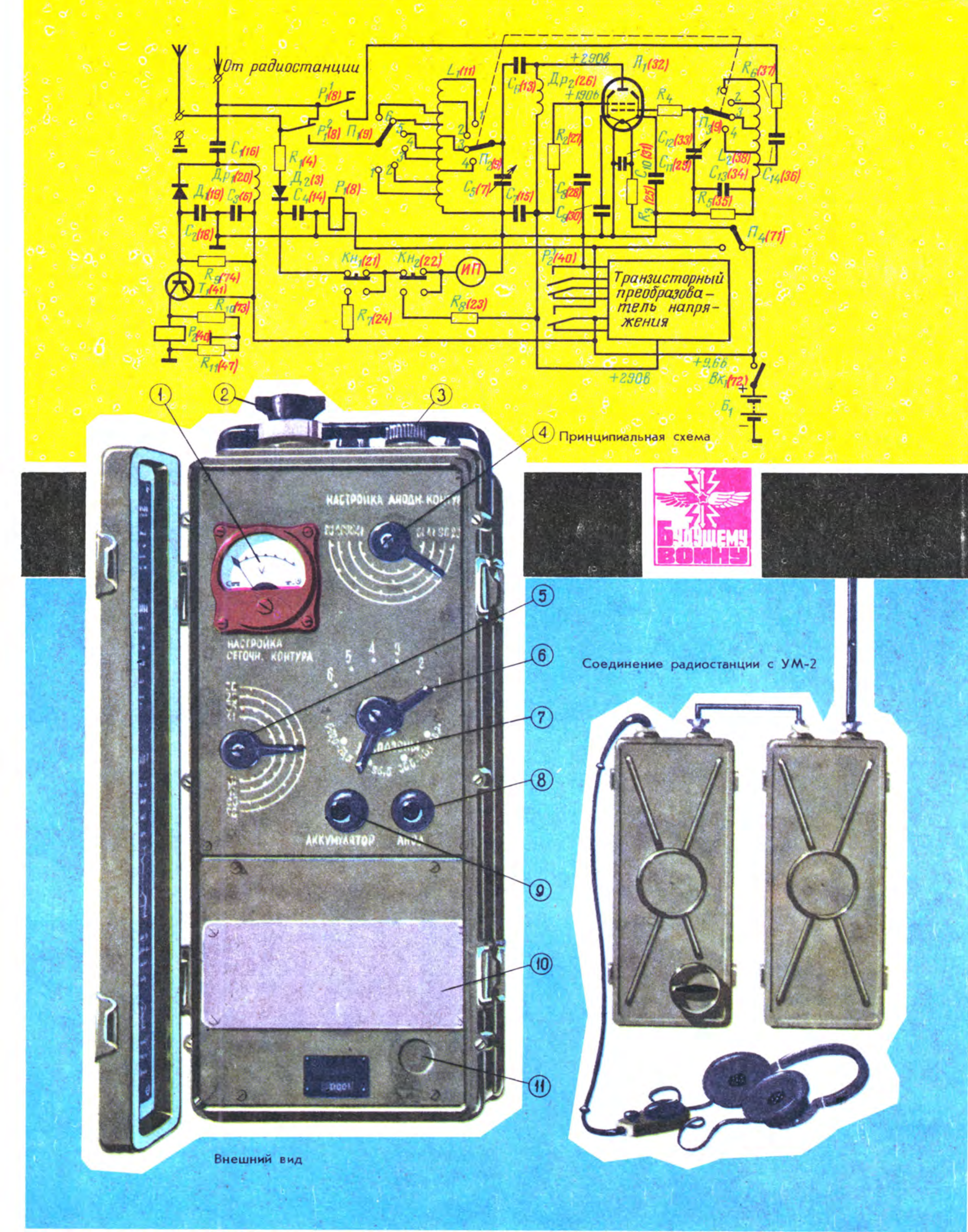
Настройка сеточного и анодного контуров, а также подбор связи с антенной производят по максимальному отклонению стрелки измерительного прибора *ИП*, на который подается выпрямленное диодом $Д_2$ напряжение с антенны усилителя. При нажатии кнопки $Кн_1$ прибор показывает напряжение аккумуляторной батареи, а при нажатии кнопки $Кн_2$— анодное напряжение. Контроль напряжений осуществляют по закрашенному сектору шкалы прибора.

Тумблером $П_4$ нить накала лампы может быть подключена непосредственно к аккумуляторной батарее или к цепи питания реле P_1. Второй режим целесообразно использовать для дежурного приема или при сравнительно малом времени работы на

(Окончание на стр. 34)

1 — измерительный прибор; 2 — антенное гнездо; 3 — зажим противовеса; 4 — ручка настройки анодного контура; 5 — ручка настройки сеточного контура; 6 — ручка «Связь с антенной»; 7 — ручка переключения поддиапазонов рабочих частот усилителя; 8 — кнопка контроля анодного напряжения; 9 — кнопка контроля напряжения аккумуляторной батареи; 10 — пластмассовая пластинка для записей; 11 — заглушка подстроечного резистора R_{11}.

* На принципиальной схеме подстрочные цифры в скобках соответствуют порядковым номерам деталей усилителя.



Принципиальная схема

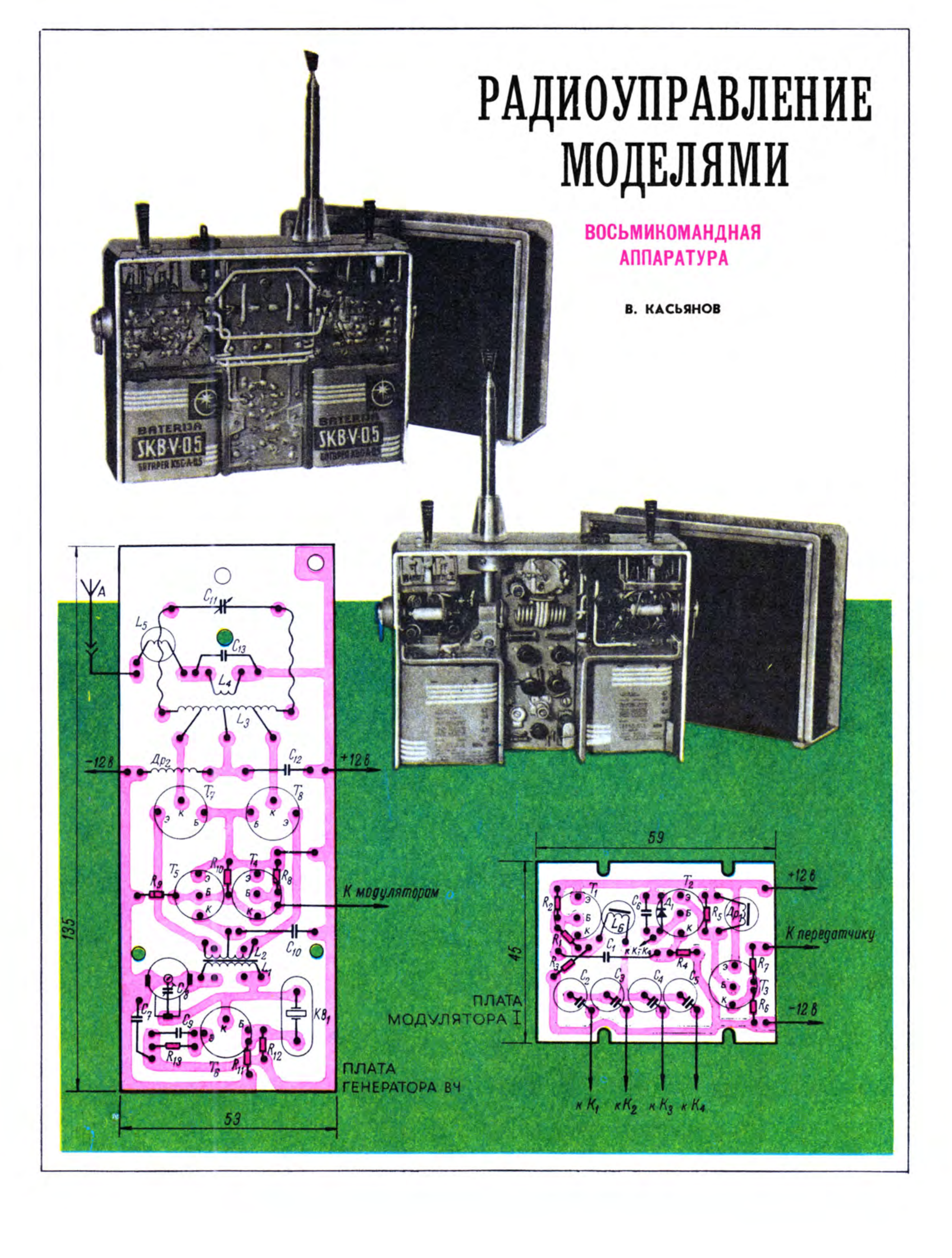
Внешний вид

Соединение радиостанции с УМ-2

РАДИОУПРАВЛЕНИЕ МОДЕЛЯМИ

ВОСЬМИКОМАНДНАЯ АППАРАТУРА

В. КАСЬЯНОВ



Аппаратура, краткое описание которой здесь приводится, изготовлена в радиолаборатории станции юных техников гор. Пинска БССР и предназначена для управления по радио морскими, сухопутными и авиационными моделями.

Общее число команд — не более восьми. Одновременно можно подавать две независимые одна от другой команды. Питание передатчика и приемника автономное.

Общий вид передатчика и пятикомандного приемника, рассчитанного на телеуправление морской моделью, показан на рис. 1. Несущая частота передатчика 27,12 *Мгц*, выходная мощность около 200 *мвт*.

ПЕРЕДАТЧИК

Принципиальная схема передатчика показана на рис. 2. Он состоит из задающего генератора на транзисторе T_6 (типа П416Б) с усилителем мощности на транзисторах T_7 и T_8 и двух идентичных модуляторов на транзисторах T_1— T_3 и T_3'— T_1'. Частота задающего генератора стабилизирована кварцем $Кв_1$, работающим на третьей гармонике. Связь между задающим генератором и усилителем мощности — индуктивная.

Модуляторы I и II представляют собой генераторы прямоугольных импульсов фиксированных частот: 1180, 1500, 1870, 2350, 2925, 3530, 4330 и 5400 *гц*. Эти командные частоты определяются: в модуляторе I — индуктивностью катушки L_6 и емкостью конденсаторов C_2— C_5, включаемых контактами K_1— K_4, в модуляторе II — индуктивностью катушки L_7 и емкостью конденсаторов C_2'— C_5', включаемых контактами K_5— K_8 пульта управления. Ориентировочные емкости конденсаторов C_2— C_5 модулятора I — от 1500 до 6200 *пф*, конденсаторов C_2'— C_5' модулятора II — от 3900 до 10 000 *пф*.

Источником питания служат три батареи типа КБС-Л-0,50, соединенные последовательно.

При включении питания тумблером $Вк_1$ начинает работать только задающий генератор, потребляя от батареи ток 6—7 *ма*. Пока командного сигнала нет, усилитель мощности не работает, так как транзистор T_5, через который на эмиттеры транзисторов T_7 и T_8 поступает модулирующий сигнал, закрыт. При подаче команды на пульте управления замыкается один из контактов K_1— K_4 модулятора I или K_5— K_8 модулятора II (или по одному контакту обоих модуляторов). Модулирующее напряжение прямоугольной формы открывает отрицательными посылками транзистор T_5 — и усилитель мощности вступает в работу, получая импульсную 100% модуляцию. В этом случае передатчик потребляет от батареи ток порядка 27—30 *ма*.

Конструкция и детали. Конструкция передатчика показана на 2-й странице вкладки. Детали задающего генератора с усилителем мощности и модуляторов смонтированы на отдельных печатных платах из фольгированного гетинакса.

Шасси, имеющее П-образную форму, изготовлено из листового дюралюминия толщиной 1,5 *мм* и является частью корпуса. В средней части укреплена плата генератора с усилителем, а по бокам от нее, в непосредственной близости от контактов пульта управления,— платы модуляторов. В нижней части по углам, в отсеках из пластмассы, находятся четыре батареи КБС-Л-0,50. Работают три батареи, а четвертая подключается к ним в случае необходимости умощнения передатчика. Платы соединены жесткими проводами в изоляции.

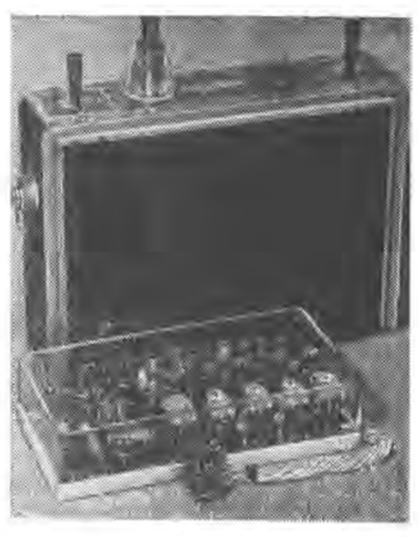


Рис. 1.

Рис. 2

Вторая часть корпуса, выполненная из такого же дюралюминия, имеет форму переплета книги. Она надвигается на шасси снизу, крепится и сочленяется с ним при помощи специальных защелок и винтов. Такая конструкция корпуса позволяет быстро открыть передатчик и иметь свободный доступ ко всем деталям и источнику питания, что очень важно при налаживании и ремонте его.

Внешняя отделка корпуса — декоративная полиэтиленовая пленка, приклеенная к нему клеем 88. Надо иметь в виду, что эта пленка дает значительную усадку, поэтому обрезать ее надо только после полного высыхания клея.

Пульт управления (рис. 3) состоит из двух ручек *1*, выточенных из эбонита, и групп контактов ***4***, ***5*** и ***6***. Внутрь ручки вставлен стальной стержень *10* для прочности. Крепится она к основанию *7*, выполненному из органического стекла, винтом *11* (М2). Винт до конца не завинчен, что позволяет ручке отклоняться от вертикального положения на некоторый угол (в пределах надежного замыкания контактов).

Для контактных групп использованы контактные пружины электромагнитных реле. Контакты *5* и *6* не должны изгибаться. Пружины *3* нарезаны из лезвия безопасной бритвы, предварительно чуть отожженной (чтобы не утратить упругость). Прямоугольные отверстия в них пробп-

вают стальным кернером, положив пластики на упругую, но достаточно твердую пластмассу, например, винипласт. Контактные пластинки и Г-образный рычаг *2*, переключающий через пружину *3* контакт *4*, вплавлены в основание *7*. Резьбовые отверстия *12* (М2,5) служат для крепления верхнего края платы модулятора. Весь контактный блок крепится к шасси с помощью стоек *9* и четырех винтов.

Пульт управления прикрыт сверху пластинкой прозрачного органического стекла. Цифры команд начерчены тушью на фотобумаге. Пластинка удерживается изолятором антенны и гайкой выключателя питания. Изолятор антенны желательно выточить из полистирола. Ремень для переноски передатчика крепится за ушки на боковых стенках корпуса.

Антенна передатчика телескопическая, от приемника «Спидола». Высокочастотная энергия подводится через гайку, к которой антенна привинчивается, и через пружинящий контакт в ее гнезде.

Катушка L_1 задающего генератора намотана на унифицированном каркасе диаметром 7 *мм* с подстроечным сердечником марки 100НН и содержит 18 витков провода ПЭВ 0,41. Катушка L_2 имеет всего 4 витка (2+2) того же провода, заключенного в тонкостенную хлорвиниловую трубку, намотанных поверх катушки L_1 на ее конце, соединяемом с отрицательным проводником цепи питания.

Катушку L_3 следует намотать медным посеребренным проводом диаметром 1,5—2 *мм* на круглой болванке диаметром 10 *мм*. Число витков — 12, длина намотки 32 *мм*. Отводы сделаны от 2-го, 6-го и 10-го витков. Катушка L_4, содержащая 3 витка медного посеребренного провода диаметром 1 *мм*, помещенного в хлорвиниловую трубку, намотана поверх катушки L_3.

Катушка L_5 согласования антенны содержит 20 витков провода ПЭВ 0,6, намотанных в один ряд на полистироловом каркасе диаметром 8,5 *мм*. Диаметр подстроечного сердечника 7, длина — 16 *мм*.

Катушки L_6 и L_7 модуляторов намотаны проводом ПЭВ 0,08 на ферритовых кольцах марки 1000НН размерами 10×6×5 *мм* и содержат: L_6 — 600 витков, L_7 — 1000 витков.

Дроссели $Др_1'$ и $Др_1$ содержат по 500 витков провода ПЭВ 0,08, намотанных на ферритовых кольцах марки 1000НН с внешним диаметром 8,5 *мм* (для каждого дросселя склеены вместе два кольца).

Каркасом дросселя $Др_2$ служит керамическая оболочка бумажного конденсатора диаметром 6 *мм*, на который намотано 150 витков провода ПЭВ 0,12.

В задающем генераторе и усилителе мощности можно использовать транзисторы П416Б, П403, П420—П422, ГТ320А и другие высокочастотные транзисторы с коэффициентом усиления $B_{ст}$ 40—60, а в модуляторах — транзисторы типов МП39—МП42 с $B_{ст}$ 30—50. Транзисторы T_7 и T_8 усилителя мощности должны быть близкими по коэффициентам $B_{ст}$ и обратным токам коллекторов $I_{ко}$.

Кварц $Кв_1$ с собственной частотой 9,04 *Мгц*.

Все резисторы типа УЛМ. Конденсаторы C_1 и C_1' типа МБМ, C_2—C_5 и C_2'—C_5'— типа ПСО (стирофлексные), остальные конденсаторы постоянной емкости типа КТК или КДК. Конденсатор C_8 типа КПК-1, C_{11}— пластинчатый, с воздушным диэлектриком.

Частотозадающие конденсаторы C_2—C_5 и C_2'—C_5' модуляторов подбирают при налаживании передатчика.

Налаживание. Не впаивая транзисторы T_7 и T_8, проверяют режим транзистора T_6 и работу задающего генератора. Обычно он начинает работать сразу после включения питания. Вращая сердечник катушки L_1 и изменяя емкость конденсатора C_8, добиваются резонанса контура L_1C_8 на третьей гармонике кварца (27,12 *Мгц*). При этом ток коллектора транзистора должен быть около 7 *ма*. Установить такой ток можно подбором резистора R_{13} в эмиттерной цепи этого транзистора. Момент резонанса контролируют по УКВ волномеру.

Затем, впаяв на свои места транзисторы T_7 и T_8, замыкают эмиттер и коллектор транзистора T_5, волномер подносят к катушке L_3 и, вращая ротор конденсатора C_{11}, добиваются резонанса контуров генератора и выходного каскада. Ток, потребляемый генератором и усилителем мощности, не должен превышать 30 *ма*.

После этого шасси передатчика с укрепленной на нем платой генератора кладут на лист дюралюминия, накрывают сверху таким же листом дюралюминия, но с отверстиями напротив конденсаторов C_8, C_{11} и сердечника антенной катушки L_5, полностью вытягивают антенну и включают питание. В непосредственной близости от антенны, в средней части ее, размещают волномер. Стрелка индикатора волномера должна показать некоторую величину сигнала. Изменяя емкости конденсаторов C_8 и C_{11}, добиваются устойчивого максимального отклонения стрелки волномера. Затем сердечником катушки L_5, а если надо, то и подбором емкости конденсатора C_{13}, добиваются максимальной отдачи ВЧ энергии в антенну.

После настройки контуров перемычку, замыкающую эмиттер и коллектор транзистора T_5, удаляют. При этом прекращается и поступление в антенну ВЧ энергии.

Нужный разнос командных частот модуляторов легче всего получить с помощью осциллографа. Но можно обойтись без него, пользуясь только звуковым генератором.

Предварительно катушку L_6 (в модуляторе II — катушку L_7) соединяют поочередно с каждым конденсатором и прослушивают сигнал на телефоны, подключенные к выходу модулятора. Одновременно на телефоны подают сигнал такого же уровня от звукового генератора. Вращая ручку звукового генератора, добиваются нулевых биений, то есть совпадения колебаний модулятора и звукового генератора, и по лимбу звукового генератора определяют частоту модулятора. Подбирая емкость конденсатора, включаемого в модулятор, и также пользуясь звуковым генератором, устанавливают нужную частоту командного сигнала. И так по всем восьми каналам связи.

Рис. 3

(Окончание следует)

НОВОЕ В РАДИОВЕЩАТЕЛЬНОЙ ПРИЕМНОЙ ТЕХНИКЕ

Партия ставит задачу улучшить ассортимент и качество товаров народного потребления длительного пользования, повысить надежность и долговечность изделий.

Инж. Б. СЕМЕНОВ

Прошедшая пятилетка была периодом непрерывного роста объема производства радиовещательной аппаратуры, сопровождавшимся ее интенсивной транзисторизацией. **Основными направлениями дальнейшего развития радиовещательной приемной аппаратуры на ближайшие годы следует считать внедрение интегральных схем, улучшение параметров аппаратуры и, в первую очередь, качества ее звучания.**

Давайте рассмотрим, как видоизменятся в ближайшие годы приемники, электрофоны, громкоговорители, и что нового получит потребитель?

Радиовещательные приемники и радиолы

Хорошо зарекомендовала себя стереофоническая радиола высшего класса «Симфония». Однако выпуск ее невелик, и в магазинах она появляется сравнительно редко. Учитывая повышенный спрос на «Симфонию», разработана разновидность этой модели под названием «Эстониястерео» (см. 4-ю страницу обложки) со сквозным стереофоническим трактом и с вынесенным в самостоятельный блок электропроигрывающим устройством. Наряду с этим продолжится выпуск и радиолы «Симфония» в новом внешнем оформлении.

С 1972 года предполагается начать выпуск транзисторной радиолы высшего класса «Виктория». Конструктивно она оформлена в виде самостоятельных блоков. В этой радиоле много новых технических решений: электронная настройка в УКВ тракте, усилитель НЧ с выходной мощностью до 10 *вт* в каждом канале, новые громкоговорители и электропроигрывающее устройство I класса.

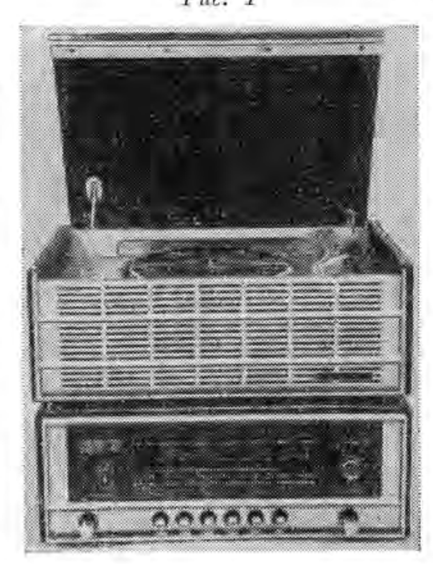
В текущем же году наряду с известной стереофонической радиолой I класса «Рига-101» в магазинах появится новая магнитордиола Харьковского завода «Романтика-104-стерео». Она состоит из транзисторного стереофонического радиоприемника I класса, разработанного на базе приемника «Рига-101», стереофонического магнитофона, стереофонического электропроигрывающего устройства и двух акустических колонок.

Все названные модели, наряду с другими достоинствами, обладают еще возможностью приема программ стереофонического вещания. Расширение производства таких радиол, естественно, должно сопровождаться развитием сети стереофонического вещания в стране. На наш взгляд, необходимо организовать ежедневное вещание стереофонических программ (пусть при этом их длительность будет для начала 1—2 часа в день) и, что не менее важно, подготовить разнообразные программы, использующие преимущества стереофонии, и умело подать их радиослушателям. Если в течение 1971 года эти задачи будут решены, многие радиослушатели сами сумеют оценить преимущества стереофонического вещания.

Перейдем к монофоническим радиолам I класса. Их выпуск, к сожалению, пока еще не удовлетворяет спрос. Для покрытия дефицита принято решение в 1971 году организовать производство разновидности радиолы «Ригонда» взамен радиолы II класса «Кантата», пользующейся относительно невысоким спросом. Сама монофоническая радиола «Ригонда» в 1970 году претерпела существенную модернизацию и с нынешнего года будет выпускаться под названием «Ригонда-102».

Сетевые радиолы III класса претерпевают в настоящее время лишь небольшие изменения, связанные, главным образом, с поисками новых вариантов внешнего оформления и улучшением качества звучания. Оригинальное решение предложил разработчик новой радиолы «Сириус-308», оформив ее в виде двух блоков — приемноусилительного и электропроигрывающего устройства с акустической системой (рис. 1).

Рис. 1



Среди переносных приемников наибольшим спросом покупателей пользуются приемники второго и четвертого классов. В начале статьи мы уже отмечали стремление конструкторов всемерно повышать качество звучания. В новых моделях II класса это достигается, благодаря увеличению выходной мощности, а следовательно, расширению динамического диапазона звучания, применению новых громкоговорителей и, главным образом, благодаря введению диапазона УКВ.

В настоящее время у нас выпускается только одна модель II класса с диапазоном УКВ — радиоприемник «Океан». Новая модель приемника II класса с УКВ диапазоном разрабатывается сейчас несколькими заводами в двух вариантах — на дискретных элементах с барабанным переключателем диапазонов и на интегральных схемах с клавишным переключателем. Высокая избирательность, хорошее качество звучания будут выгодно отличать этот приемник от всех существующих моделей. Выпуск его на дискретных схемах следует ожидать в конце 1971 — начале 1972 года, а на интегральных схемах — несколько позже.

Модели III класса в новых разработках будут также видоизменяться, главным образом, за счет введения диапазона УКВ. К ним относятся радиоприемники «Сокол-6», «Урал-301», «Рига-302» (см. 4-ю страницу обложки).

В переносных моделях II—III классов нетрудно заметить совершенно четкую тенденцию развития УКВ диапазона. И чтобы потребитель мог широко пользоваться всеми преимуществами УКВ диапазона, целесообразно было бы разработать специальную систему вещания в этом диапазоне, давать больше интересных музыкальных программ, которые бы не дублировались на других диапазонах.

Более совершенными станут и приемники IV класса. В первую очередь, это относится к хорошо зареко-

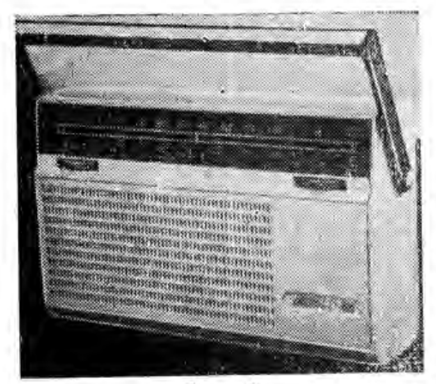


Рис. 2

мендовавшим себя приемникам типа «Альпинист». Новая разновидность этой модели «Альпинист-405» (рис. 2) будет иметь увеличенную мощность, лучший громкоговоритель, новое внешнее оформление. Изменится оформление и улучшится качество звучания приемника «Гиала», причем завод готовит два внешних оформления — обычное и подарочное. Заканчивается разработка новой модели радиоприемника IV класса «Марс» взамен «Селги». Она создана на базе интегральной схемы, в ней применен новый громкоговоритель и новый конденсатор переменной емкости.

Мы уже несколько раз упоминали об интегральных схемах. И это не случайно. **Внедрение интегральных схем является основой технического развития бытовой радиовещательной аппаратуры в девятой пятилетке.** Для приемников IV класса разработана интегральная схема под условным наименованием «Ритм-2». Схема охватывает усилитель ПЧ, детектор и предварительные каскады усилителя НЧ, в ней использовано шесть транзисторов, 22 резистора и семь конденсаторов.

Для приемников II класса разработана группа интегральных схем под общим наименованием «Кулон». Она состоит из пяти частных схем. Две из них охватывают усилитель ВЧ и преобразователь, две — усилитель ПЧ и детектор для АМ и ЧМ трактов соответственно, и одна — предварительный усилитель НЧ. Для примера на рис. 3 показана интегральная схема «Ритм-2» и схема усилителя НЧ «Кулон» в сравнении с обычными широко известными германиевыми транзисторами.

Электропроигрывающие устройства

Сегодня наша промышленность выпускает, если не считать переносных радиол с автономным питанием, два типа ЭПУ — II и III классов. Оба проигрывающих устройства имеют неплохие качественные показатели. Однако в настоящее время они нас уже мало устраивают. Сегодня, когда ставится задача всемерного повышения качества изделий, нельзя приемники I класса, не говоря уже о высшем, комплектовать этими ЭПУ. Нужны три класса такой аппаратуры, четко и существенно различающиеся по потребительским параметрам.

На первом месте должно быть ЭПУ I класса для радиол высшего класса и приравненных к ним систем электрофонов. Такое устройство под маркой I ЭПУ-73С успешно прошло испытания, и в конце 1971 года будет выпущена опытная партия. Это принципиально отличное от привычных для нас ЭПУ (рис. 4). Его диск значительно массивнее, звукосниматель управляется автоматически, имеет устройство балансировки давления иглы, компенсатор бокового усилия. Головка звукоснимателя магнитоэлектрическая и по сравнению с выпускаемыми пьезокерамическими обладает лучшей частотной характеристикой. В ней планируется использовать алмазную иглу взамен корундовой. Все это обеспечивает отличное качество воспроизведения грамзаписи и ставит I ЭПУ-73С в один ряд с аналогичными моделями зарубежных фирм.

Для многочисленных радиол I класса и приравненных к ним электрофонов на базе существующего IIЭПУ-52С в ближайшее время будет создано ЭПУ, отличающееся двумя весьма важными параметрами: наличием несколько упрощенной, но все же магнитоэлектрической головки и автоматическим управлением работой звукоснимателя. Это позволит заметно повысить качество звучания радиол и электрофонов указанного класса.

И, наконец, третья категория ЭПУ — для радиол III класса. Ими должны стать сегодняшние ЭПУ II класса с пьезокерамическим звукоснимателем.

Электрофоны

Электрофон — это проигрыватель, совмещенный с усилителем и громкоговорителем и, как правило, помещенный в один небольшой переносный футляр.

Никаких особенных требований к нему до последнего времени не предъявлялось, кроме возможности с любым качеством и достаточной громкостью (это считалось наиболее важным в некоторых условиях прослушивания) «проиграть» пластинку.

С 1969 года эта область бытовой техники, ранее отданная на откуп предприятиям местной промышленности, была передана в ведение Министерства радиопромышленности. К этому времени почти две трети моделей электрофонов уже выпускалось в транзисторном переносном исполнении. В такой ситуации не составляло труда определить направление дальнейшего технического развития электрофонов. Коротко его можно сформулировать так: **от простых переносных аппаратов — к более качественным стационарным и далее к высококачественным системам воспроизведения звука.** Эта программа начала реализовываться с 1969 года, когда был разработан первый стационарный монофонический электрофон II класса «Аккорд». Эта модель оформлена в виде двух блоков, размещенных в полированных деревянных ящиках. Она укомплектована лучшим из имевшихся тогда в производстве ЭПУ II класса, и четырехваттным громкоговорителем 4ГД-28.

Разработка «Аккорда» была первым шагом на пути технического совершенствования электрофонов. В прошлом году на базе этой модели разработана стереофоническая модель электрофона «Аккорд-стерео». В 1971 году она появится в продаже. В этом же году на одном из заводов будет освоена новая стереофониче-

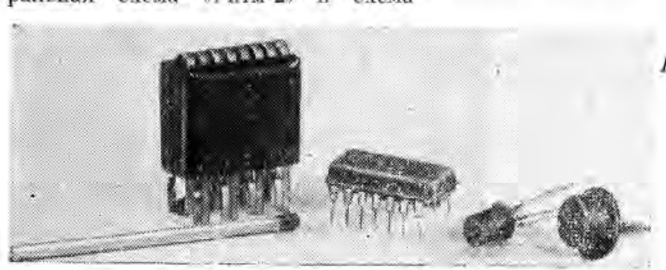


Рис. 3



Рис. 4

ская модель электрофона, более качественная и более сложная. Речь идет о блочном усилительном комплексе УК-20, разработанном ВНИИ имени А. С. Попова. Этот комплекс состоит из стереофонического ЭПУ II класса, двухканального транзисторного усилителя и двух десятиваттных акустических колонок на серийных громкоговорителях (см. 4-ю страницу обложки).

И, наконец, последний этап развития электрофонов на ближайший период — создание системы высококачественного воспроизведения звука. В нее войдет электропроигрывающее устройство I класса, двухканальный мощный стереофонический усилитель и высококачественные малогабаритные акустические системы (МАС), использующие новые специально разработанные громкоговорители.

Отступая от логичной последовательности изложения, два слова хочется сказать о новой модели переносного электрофона «Рогнеда». Этот электрофон позволяет воспроизводить грамзаписи с одного малогабаритного формата пластинки. Электрофон уже продается, но в прошлом году был создан новый оригинальный вариант его оформления, который, без всякого сомнения, будет одобрен покупателем. Следует заметить, что конструкция этого электрофона предусматривает возможность выпуска в том же оформлении переносной радиолы.

Как видно из весьма кратко изложенной программы развития радиовещательной аппаратуры, в ближайшие два года промышленность начнет выпускать высококачественные проигрыватели и разнообразные электрофоны. Все это, естественно, приведет к дополнительному спросу на грампластинки, причем значительно возрастет требовательность к их качеству. Поэтому необходимо дальнейшее совершенствование качества записи с одновременным расширением ассортимента грампластинок и особенно стереофонических.

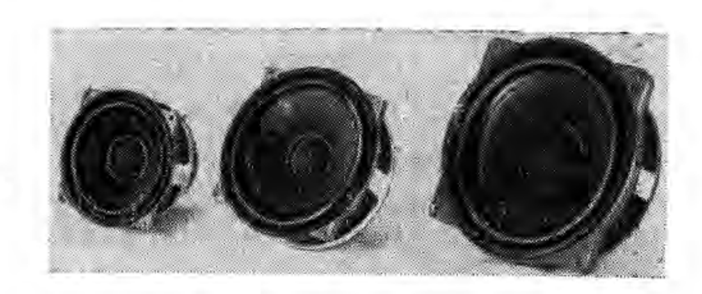
Акустические системы и громкоговорители

Качество звучания бытовой аппаратуры является одним из важнейших параметров. Определяется качество звучания тремя компонентами — громкоговорителями, акустической системой в целом и электрическим трактом. Параметры каждой из этих составляющих весьма важны, и не менее важно при этом их оптимальное согласование. Ошибочно считать, что качество звучания определяется только громкоговорителем. Чрезмерные искажения в электрическом тракте могут свести на нет отличное качество громкоговорителя. Однако бесспорно, что от качества громкоговорителей, их характеристик в значительной степени зависит эстетическая оценка, даваемая потребителем тому или иному типу аппаратуры. С учетом этого факта из года в год разрабатываются новые громкоговорители, и сейчас их номенклатура позволяет создать любую акустическую систему — от миниатюрного карманного приемника до радиолы высшего класса.

Приведем лишь несколько примеров новых разработок. В 1970 году выпущены первые десятки тысяч новых двухваттных громкоговорителей 2ГД-22. Это эллиптический, с сильно вытянутой одной осью громкоговоритель шириной всего 80 *мм*; по качеству звучания он превосходит два громкоговорителя 1ГД-18 и очень удобен для использования в телевизорах, электрофонах и магнитофонах.

Отлично зарекомендовал себя новый четырехваттный громкоговоритель 4ГД-8, специально разработанный для автомобилей. Большой запас надежности и высокое звуковое давление выгодно отличают его от предшествующих моделей. И, наконец, взамен 1ГД-18 начат выпуск более совершенного громкоговорителя типа 1ГД-36.

Известно, что чем выше класс акустической системы, тем шире должен быть диапазон воспроизводимых частот со стороны низкочастотной части спектра. Это, в свою очередь, ведет к увеличению размеров низкочастотных громкоговорителей, а следовательно, и акустических систем. Если учесть, что в дальнейшем будет широко внедряться стереофоническая система воспроизведения звука, требующая двух акустических колонок, то, очевидно, в ближайшее время мы столкнемся с весьма серьезным препятствием к повышению качества звучания в домашних условиях — большими габаритами акустических систем. Наши конструкторы нашли выход из этого положения. Разработаны и в настоящее время внедряются в производство малогабаритные акустические системы, так называемые МАС, обеспечивающие высокое качество звучания при сравнительно небольших габаритах. Достигается это применением специальных громкоговорителей, имеющих низкие резонансные частоты (25—50 *гц*) при диаметрах диффузора, не превышающих для самого низкочастотного варианта 200 *мм* (рис. 5).


Рис. 5

Диффузор такого громкоговорителя имеет очень эластичный подвес из латекса или подобного ему материала. Даже при большой магнитной цепи получить хорошую отдачу от такого громкоговорителя не удается, однако в современных условиях, когда выходные каскады усилителя НЧ без труда могут иметь мощность в десятки ватт, это свойство громкоговорителей не является препятствием для его широкого применения. Следует дополнить, что акустические системы, используемые в этом случае — закрытого типа. А стало быть, объем акустической системы МАС, аналогичной по параметрам звуковой колонке известной радиолы «Симфония», будет в 5—6 раз меньше. Планируется производство таких акустических колонок на мощности 6, 8 и 10 *вт* в виде самостоятельных блоков, которые, мы полагаем, уже скоро можно будет приобрести в магазине. В последующие годы их производство будет быстро расширяться.

Уместно остановиться и на такой категории бытовой аппаратуры, как абонентские громкоговорители. Их производство в последние годы растет очень быстрыми темпами. В последующие годы абсолютного роста производства абонентских громкоговорителей не намечается, зато непрерывно будет улучшаться их качество и, главным образом, за счет увеличения выпуска абонентских громкоговорителей II класса, которые в настоящее время выпускаются в незначительном количестве. Будут совершенствоваться и трехпрограммные громкоговорители. Взамен существующих моделей в 1971—1972 годах будут выпущены новые разновидности громкоговорителей III класса, а затем и II класса соответственно с лучшими электроакустическими характеристиками.

Таковы основные направления развития радиовещательной аппаратуры в новой пятилетке.

В ТВОРЧЕСКОМ ПОИСКЕ

Инж. В. МАВРОДИАДИ, судья всесоюзной категории по радиоспорту, председатель жюри 24-й Всесоюзной радиовыставки

Свое творчество советские радиолюбители-конструкторы всегда подчиняли интересам прогресса производства и науки.

Уже на первых радиолюбительских смотрах демонстрировались экспонаты, в которых возможности радиоэлектроники использовались для нужд промышленности и строительства, транспорта и связи, сельского хозяйства и медицины. Так например, более двух десятков лет назад студент-медик, а ныне доктор медицинских наук И. Т. Акулиничев сконструировал аппарат для демонстрации прослушивания сердца в большой аудитории. Краснодарский комсомолец Е. Величко, впоследствии ставший кандидатом сельскохозяйственных наук, разработал радиовлагомер для определения процентного содержания влаги в семенах. Радиолюбитель-конструктор Протасов создал аппарат для обучения пилотов самолетовождению по маяку. Здесь уместно вспомнить и о томском студенте-радиолюбителе Б. Хитрове, ставшим талантливым конструктором, который в довоенные годы создал свыше 60 любительских конструкций радиоприемников. Многие из них повторялись сотнями и тысячами радиолюбителей.

Можно назвать еще десятки имен радиолюбителей-конструкторов, с энтузиазмом откликнувшихся на призыв: «Радиотехнику — во все области народного хозяйства!». О них мы с полным правом говорим: они были первыми. За ними последовали сотни и тысячи энтузиастов радиотехники.

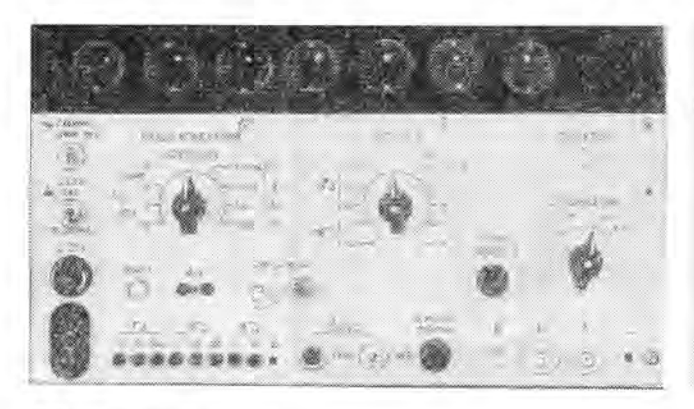
Так родилась «народная лаборатория». Ее деятельность в последние годы свидетельствует о серьезном техническом и научном росте советских радиолюбителей-конструкторов. Отделы применения радиоэлектроники в промышленности, в химии, в строительстве и коммунальном хозяйстве, в сельском хозяйстве, в науке и технике, в медицине стали самыми представительными и интересными на выставках радиолюбительского творчества. На 24-й Всесоюзной выставке в 1970 году в этих отделах сосредоточилась третья часть всех экспонатов (237 из 690), к тому же наиболее значительных. На многие из них конструкторы-любители получили авторские свидетельства.

Следует отметить, что в последнее время в этих отделах стали появляться работы очень высокого класса. Они настолько сложны в конструктивном отношении, так хорошо выполнены, что не только у посетителей выставки, но и у членов жюри стал все чаще возникать вопрос: а не являются ли они разработками научно-исследовательских институтов или конструкторских бюро? И ответ на вопрос, как правило, был однозначным — нам предлагались работы квалифицированных радиолюбительских коллективов, созданных на предприятиях, в которые входили специалисты различных направлений.

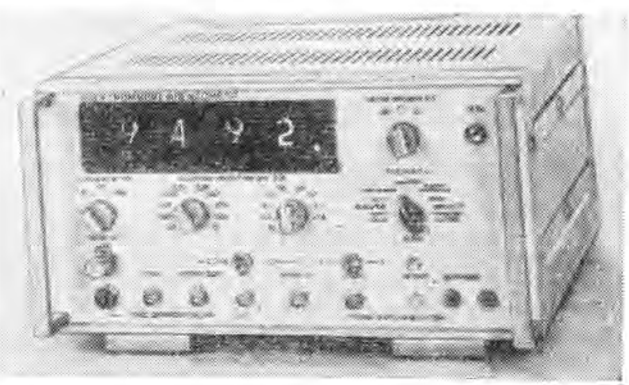
В связи с этим положение о всесоюзной выставке пришлось дополнить. Для того, чтобы в экспозицию этих отделов попадали только любительские разработки, от их авторов теперь требуется представление документа, подтверждающего, что конструкции были выполнены в инициативном, а не в плановом порядке. На выставку сейчас не принимаются экспонаты, имеющие фабричные марки и внедренные в серийное производство.

На наш взгляд это правильно. Но следует ли вводить еще большие ограничения для участия в радиолюбительских выставках работников промышленности? И вообще, можно ли считать радиолюбителем, например, инженера радио- или электронной промышленности, имеющего специальное образование? На этот вопрос может быть дан только один ответ: да, можно и нужно, при условии, что радиоспециалист, опираясь на свои знания, для радиолюбительской деятельности использует свой досуг. Точно так же радиолюбители врачи, агрономы, химики, инженеры, преподаватели, музыканты, используя знания по своей специальности, в сочетании со знаниями радиотехники и электроники, создают оригинальные конструкции, которые находят широкое применение в народном хозяйстве, в науке и культуре. Привлечение таких людей во все бо́льших масштабах к конструкторской деятельности и участию в радиолюбительских выставках является важнейшей задачей федераций радиоспорта, комитетов и местных радиоклубов ДОСААФ.

Однако местные радиоклубы еще слабо ведут работу с сельскими радиолюбителями — агрономами, животноводами, мелиораторами, ветеринарами, механизаторами и другими специалистами, что видно из сравнительно малого числа экспонатов, поступающих в такой важный раздел выставок, каким является отдел



Экспонат 24-й Всесоюзной радиовыставки. Первый приз.
Транзисторный частотомер с кварцевым генератором. Автор — Тычина К. И. (г. Пенза).



Экспонат 24-й Всесоюзной радиовыставки. Второй приз.
Портативный транзисторный четырехканальный реограф. Авторы — Кленов Л. П., Назаров К. И., Ващенко В. Ф. (г. Львов).

применения радиоэлектроники в сельском хозяйстве. Между тем в сельскохозяйственном производстве имеется много задач, которые можно было бы решать путем использования радиоэлектроники. Например, до сих пор не создан массовый, дешевый и надежный влагомер; недостаточно ведутся работы по созданию приборов для определения качества сельскохозяйственной продукции — флюороскопов, флюорометров, РН-метров, титрометров, измерителей прозрачности и цвета жидкостей. Широкое применение может найти радиоэлектроника при разработке контрольных устройств для мелиорации, диагностических и лечебных приборов для ветеринарии, аппаратов для механизации и контроля за отдельными процессами на животноводческих и птицефермах, приборов для борьбы с вредителями садов и посевов, для дезинсекции зерна и т. д.

Как показывают выставки, наши конструкторы мало уделяют внимания внедрению радиоэлектроники в химию. А ведь здесь творческий поиск крайне необходим и возможности поистине не ограничены. Химическая промышленность нуждается во всевозможных датчиках для измерения скорости потоков, хода реакций, уровней жидкостей, измерителях и регуляторах температуры в печах, термостатах и холодильных установках, а также измерителях вязкости, влажности, цвета, прозрачности веществ.

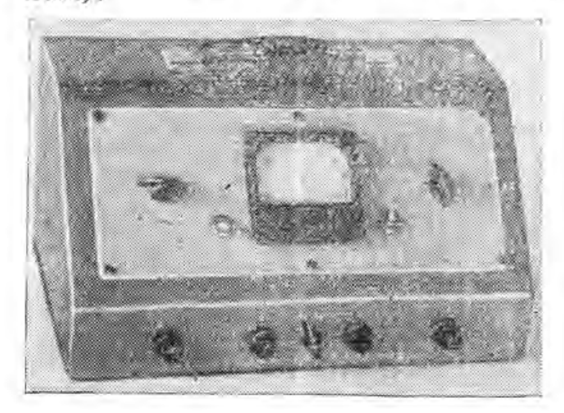
Крайне желательно дальнейшее привлечение радиолюбителей, особенно из числа научных работников, к созданию приборов для научных исследований, которые обычно на выставках демонстрируются в отделе применения радиоэлектроники в науке и технике и пользуются большой популярностью среди представителей научных организаций. В этой области круг задач, решаемых с помощью радиотехнических методов и электроники, также неисчерпаем.

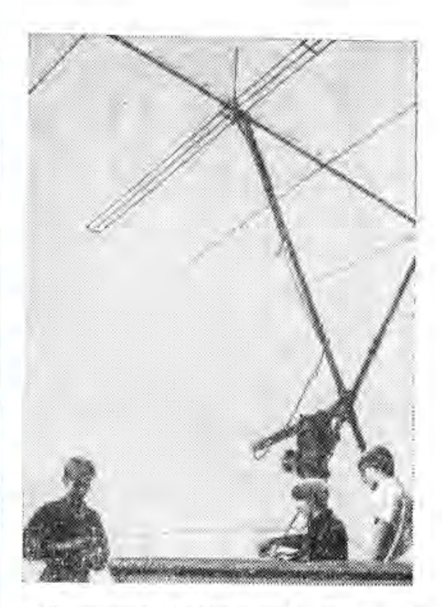
Отдел применения радиоэлектроники в промышленности обычно на выставках представлен хорошо. В этом направлении радиолюбители ведут широкий творческий поиск. Но сейчас, когда в промышленности ведутся работы большого масштаба по автоматизации и внедрению автоматических систем управления, пытливый ум радиолюбителя всегда найдет место новому приложению своего творчества. Создание приборов, облегчающих труд, упрощающих выполнение отдельных производственных операций, обеспечивающих повышение качества выпускаемой продукции при увеличении ее количества,— вот те общие задачи, над которыми надо работать радиолюбителям — работникам промышленности.

Внедрение радиоэлектроники в медицину — одно из самых гуманных направлений радиолюбительского творчества. Отделы применения радиоэлектроники в медицине всегда на выставках отличались хорошими конструкциями. Однако еще далека от совершенства электродиагностическая аппаратура, применяемая врачами. Имеется в медицине множество других проблем, где радиоэлектроника может и должна быть использована для их решения.

В эти дни радиоклубы и отдельные радиолюбители готовятся к очередной, 25-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, которая состоится в Москве в октябре 1971 года. Им следует иметь в виду, что в положение об этой выставке внесен ряд изменений, направленных на привлечение радиолюбителей-конструкторов к работе по созданию приборов и учебно-наглядных пособий для совершенствования подготовки призывной молодежи в учебных организациях ДОСААФ и дальнейшего развития военно-технических видов спорта. Радиолюбители создают много радиоэлектронных приборов для различных отраслей народного хозяйства, науки, культуры, военно-технических видов спорта, подготовки кадров радиоспециалистов для промышленности, транспорта, сельского хозяйства, наших Вооруженных Сил. Помочь им в этом большом и важном деле — прямой долг комитетов и радиоклубов ДОСААФ, а также комсомольских и других общественных организаций.

Экспонат 24-й Всесоюзной радиовыставки. Приз Министерства Здравоохранения СССР.
Электромиорефлексометр. Авторы — Савельев В. И., Муравьев А. В. (г. Львов).





Операторы коллективной радиостанции UK5JAA Симферопольского областного радиоклуба ДОСААФ за настройкой антенны.

Фото Г. Диаконова



ТАБЛИЦА ДОСТИЖЕНИЙ 10 ЛУЧШИХ НАБЛЮДАТЕЛЕЙ СССР

Позывной	Количество стран по: «Р-150-С»	Количество стран по: «DXCC»	Зоны «WAZ»	Дипломы
UA6-150-78	158/231	174/269	40/40	18
UA3-127-1	150/200	182/237	40/40	44
UA4-094-76	150/207	171/270	40/40	13
UB5-077-7	146/212	179/264	40/40	21
UB5-073-25	146/197	172/240	40/40	38
UA3-170-161	145/200	147/228	40/40	8
UA4-152-34	144/210	184/240	33/40	7
UP2-038-83	143/200	164/258	38/40	6
UA3-142-130	143/203	151/239	37/40	15
UA3-127-4	141/184	154/220	40/40	13

Эту таблицу достижений лучших наблюдателей возглавляет 17-летний Валерий Филатов из г. Ростов-на-Дону. В прошлом году он был победителем среди наблюдателей во Всесоюзных соревнованиях юных ультракоротковолновиков на приз журнала «Радио». Приятно отметить, что Валерий не останавливается на достигнутых результатах, а систематически повышает свое мастерство. Сейчас он уже имеет около 100700 наблюдений. Одновременно он является оператором коллективной радиостанции Ростовского радиоклуба UK6LAA.



Итоги соревнований

С 12 по 22 апреля 1970 года музей В. И. Ленина в Варшаве и Союз польских коротковолновиков в ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина проводили международные соревнования, в которых, помимо польских коротковолновиков, приняли участие радиоспортсмены Болгарии, Венгрии, Германской Демократической Республики, Румынии, Советского Союза, Чехословакии, Югославии и Швеции.

Перед спортсменами ставилась задача: установить максимальное количество радиосвязей с любительскими радиостанциями стран, в которых жил и работал В. И. Ленин. Наибольшее количество участников в этих соревнованиях было из Советского Союза, Польши и ГДР.

По отдельным странам и подгруппам среди операторов индивидуальных радиостанций, команд коллективных радиостанций и наблюдателей лидировали:

Болгария — LZ1SS (42894, 570) *, LZ1KWR (135681, 706), LZ1A235 (28592, 517);

Венгрия — HA0HH (10813, 216), HA7KLC (131896, 1889), HA1-444 (519, 146);

ГДР — DM2AUD (54604, 514), DM4HG (23808, 287), DM1751/J (76752, 772);

Польша — 3Z8AJK (120726, 1261), 3Z8PBB (105246, 1083), SP6-7263 (97113, 1095);

Румыния — YO9HP (20425, 164), YO4-3091/GL (548, 51);

СССР (по отдельным территориям; для территорий, от которых участвовало значительное количество спортсменов, приведены позывные радиостанций, занявших первое — третье места) — UA3LI (56620, 490), UA4RK (45617, 249), UA6BV (33150, 290), UK3AAA (100844, 932), UK4HBB (50456, 550), UK3RAI (22768, 273), UA3-127-1 (170604, 939), UA1-143-1 (104397, 947), UA4-133-21 (85749, 697); UA9WS (85289, 722), UW9WB (78606, 717), UA9IK (34112, 242), UK9XAC (5551, 182), UA9-154-2 (67425, 905); UA2EC(10999,92), UK2FAS (13090, 161), UA2-125-66 (26895, 282), UA2-12-578 (23025, 212), UA2-125-88 (17268, 213); UB5ZAA (71068, 638), UB5IF (51308, 654), UT5IW (49676, 468), UK5UAL (108137, 1164), UK5TAA (36080, 390), UK5IAK (22372, 186), UB5-059-14 (63650, 340), UB5-073-25 (55471, 433), UB5-068-3 (46255, 340); UC2WP (31940, 342), UK2ABC (51636, 960), UC2-006-12 (5068, 70); UD6BW (11492, 155), UD6-001-3 (9321, 101); UF6AM (14490, 80), UK6QAA (3663, 33), UF6-012-1 (20600, 99); UH8BX (528, 28); UI8AI (12864, 97), UK8AAK (77, 7), UI8-053-2 (18264, 217); UJ8AB (77400, 540); UL7JG (15847, 154); UM8-034-1 (4284, 78); UO5DN (4200, 50); UP2CT (58924, 497), UK2BAP (40358, 381), UP2-038-65 (9360, 80); UQ2GW (41973, 359), UK2GAE (35836, 315), UQ2-037-6 (27744, 214).

Чехословакия — OK1ARH (10761, 124);
Югославия — YU1NOL (25024, 132);
Швеция — SM7AIL (2741, 61).

---

* В скобках приведено количество очков, набранных спортсменами или командой коллективной радиостанции, и количество радиосвязей (наблюдений).

ХРОНИКА

Соревнования OZ CCA CONTEST будут проходить с 12 GMT 1 мая до 24 GMT 2 мая на всех КВ диапазонах телеграфом. Контрольные номера состоят из RST и номера QSO. За каждую QSO начисляется три очка, очки за связи с OX, OY и OZ станциями удваиваются. Повторные QSO разрешаются только на разных диапазонах. Каждая территория (по списку диплома «DXCC») и радиолюбительские районы W/K, VE/VO, LU, PY, VK и ZL дают одно очко для множителя на каждом диапазоне. Окончательный результат получается перемножением суммы очков за связи на сумму множителей по всем диапазонам. В этих соревнованиях принят только многодиапазонный зачет среди радиостанций с одним или с несколькими операторами. Отчет — типовой.

* * *

Соревнования PACC CONTEST будут проходить с 12 GMT 24 апреля до 18 GMT 25 апреля на всех КВ диапазонах одновременно телеграфом и телефоном. Смешанные QSO (телеграф/телефон) не засчитываются. С одной и той же PA станцией на одном и том же диапазоне можно провести только одну радиосвязь (CW или FONE). Контрольные номера состоят из RST (RS) и порядкового номера QSO. Голландские радиолюбители будут также передавать двухбуквенное сочетание, обозначающее провинцию Голландии, в которой они расположены (всего 11 провинций). За каждую QSO начисляется три очка. Каждая провинция Голландии дает одно очко для множителя на каждом диапазоне. Окончательный результат получается перемножением суммы очков за связи на сумму множителей по всем диапазонам. Зачет производится одновременно по CW и FONE радиосвязям. Отчет — типовой. В этих соревнованиях принят только многодиапазонный зачет для радиостанций с одним оператором. С 1971 г. в соревнованиях могут участвовать и наблюдатели.

* * *

С 00 GMT 10 мая до 24 GMT 20 мая будет проходить декада диплома «BUDAPEST», которая предоставляет спортсменам хорошую возможность для выполнения условий этого диплома. Общий вызов — «CQ BP». Венгерские радиостанции, расположенные в Будапеште (HA5, HG5), будут передавать контрольный номер, состоящий из RST (RS) и условного номера районa Будапешта, в котором они расположены. Остальные любители передают RST (RS) и условный номер зоны (по списку диплома «WAZ»). С одной и той же станцией за эти десять дней можно провести только одну радиосвязь. Положение о дипломе «BUDAPEST» опубликовано в «Радио», 1970, № 7. Необходимо учитывать, что очки начисляются только за радиосвязи с HA5 (HG5) станциями, расположенными в Будапеште, а не с любыми HA станциями.

QTH — Джалал-Абад

Город Джалал-Абад располагается у подножия Ферганского хребта. Это — второй по величине город Ошской области Киргизской ССР. Связи с джалалабадскими радиолюбителями интересны для «охотника» за дипломами не только как QSO с UM8, но и как с отдельной областью (034) по списку диплома «Р-100-О».

Первый радиолюбительский позывной в Джалал-Абаде получил в 1962 году радиотехник местного аэропорта Владимир Губа. За 8 лет UM8AP провел более 25 тысяч QSO с любителями 200 стран, 169 из них подтверждены QSL-карточками. Владимир сумел «заразить» своим увлечением и товарища по работе — Эрнста Экстера, который в 1963 году получил наблюдательский позывной — UM8-8447, а через год и позывной коротковолновика — UM8IE. Он хорошо известен не только любителям нашей страны, но и во всем мире — 155 QSL-карточек из самых экзотических мест Земли подтверждают это. Большого успеха UM8IE добился в 1968 году — он занял первое место среди UM8 станций, работая на 14 *Мгц* в телеграфном туре WW DX Contest.

Владимир Губа и Эрнст Экстер много времени отдают работе в эфире, помогают друг другу устанавливать связи с редкими DX, участвуют в различных соревнованиях. Они систематически совершенствуют свою аппаратуру, осваивают новые виды работы. UM8AP собирается выйти в эфир на RTTY, а UM8IE начал осваивать диапазон 144 *Мгц*.

На 28 *Мгц* активно работают RM8AAR, RM8AAT, RM8ABB, RM8ABV. Позывной RM8AAR принадлежит Виктору Вовненко. Он занимается радиолюбительством с 1957 года. Два года назад вышел в эфир Виталий Орлов (RM8AAT). Много времени отдает любимому занятию и Анатолий Акрамходжиев (RM8ABB). В эфире он работает с 1967 года, а его брат, Олег, также увлекающийся радиоспортом, получил индивидуальный позывной RM8ABV в 1968 году.

Д. ВЛАСОВ (UA4-133-21)

Дипломы получили

«Р-150-С», cw — UC2WP YU1LW; SWL — cw — UA3-127-204

«Р-100-О», 3cw — DM3JZN, DM3WSO, SP7ASZ, SP8ABQ, SP9ZB/ex SP9BIA, OK3CES, DM2BCF, LZ1KBG, YU2CBM, DL1NS, DK3CT, UA1NAA, UH8AC, UW1FJ, UA1JE, UT5HD, UW9YS, UA0CE, RA3QAM, UA0GY, UW0BA, UA9FBW, UW3HQ; 3ph — DL2RR/ex DJ0SS, UB5HPM, RA3QFS, UK5IAV, UA4NAA; SWL — 3cw — UA4-095-48, UA6-150-130, UB5-075-60, UB5-5689, UB5-075-107; SWL — 3ph — UB5-064-257, UA3-121-633, UB5-073-237

«ЮБИЛЕЙНЫЙ», cw — DM2BCF, DM4SEE, DM4HG, DM2CRM, DM3RM, DM4ZXH, DM2BJE, DM2AHM, DM2AMG, DM2BNL, 3Z8HR, SP8MJ SP7AWA, LZ1KBG, LZ1XZ, YT2OB, YT1NBQ, YT1NTB, YT1LW, YU3JS, YU2REY, YO-282/AB, YO2QY, YO3YZ, OH7PJ, I1YU, I1VER, IS1AEW, WA7LMO, JA1SGU, DK3PG, DJ7QV, DK2KH, DK3PF, UW0BA, UW4AS, UA3TC, UT5XC, UA0GY, UK4ABA, UA3DAO, UT5ZE, UK3XAM, UA1BC, UA9LAC, UY5RC, UA9BQ, UB5SG, UI8IC, UA0SA, UK2GAE, UQ2GW, UQ2HK, UV3HD, UB5PZ, UW1FZ, UA1HY, UA0SE, UA0WE, UK0CAD, UA1NAA, UB5QE, UY5EW, UA9KAZ, UW9AI, UA4OP; ph — RA3RKM, RA9COP, RL7DAB, RA3TBZ, UK4NAB, RA0CAD, RA4HBH, RA0AAN, UK4NAU, RA1NAP, RA9COQ, RL7LAT, UK3QCI, RB5JBE, RA6HCL, UA9CAG, RB5QDH, RB5QCQ, RB5QDB, UA9QAZ, RB5IJY, RB5VAG, UV3BG, RA3PCI, UA4NAA, RB5UAB, UA9IG, RI8AFS, UT5LL, RA9CNW, RA4ABR, RA6UDB, RB5IDD, RH8HAL, UW4NO, RB5MFM, UQ2NW; SSB — DL2RR, UA0DG; VHF — RA3AGR, RA3AEU, RR2TBI, RQ2GAI, UR2RG, RB5QBZ, UW1MQ; SWL — DM-2743/H, DM-4967/M, DM-2544/A, DM-2164/F, DM-1981/F, LZ1-E-126, LZ1-E-114, LZ2-A-123, LZ1-E-115, LZ1-C-21, LZ1-A-421, YU1-RS-461, NL-101, DL-12275/SWL, DE-P-23/17467, UA9-154-363, UB5-068-135, UB5-068-134, UB5-075-107, UB5-073-389, UA0-103-93, UA0-103-186, UB5-073-557, UA3-127-317, UB5-064-323, UA3-121-633, UB5-073-470, UB5-073-469, UB5-073-452, UC2-009-36, UA6-150-130, UA3-160-132, UA3-142-10, UA6-108-207, UB5-073-514, UA4-095-52, UA0-110-41, UA3-142-500, UB5-064-290, UA0-103-250, UB5-073-535, UA3-121-537, UA4-094-76.

УКВ. Где? Что? Когда?

144 Мгц

«АВРОРА»

В течение ноября в Прибалтике можно было наблюдать десять «аврор», но, к сожалению, только половина из них позволила устанавливать связи радиолюбителям второго и первого районов. Первое слабое прохождение было 18 ноября. А три дня спустя наблюдалась одна из лучших «аврор» прошлой осени. По счастливому совпадению диапазон 144 *Мгц* был в эти дни особенно оживлен, так как проходил contest венгерских ультракоротковолновиков. Из Эстонии в это время успешно работали UR2EQ и UR2QB, из Ленинграда — UA1DZ, UA1MC и RA1ABO. UR2BU установил 21 ноября 27 связей со станциями SM, OH, LA, UA1 и OH0.

Так как для получения максимальной силы сигнала антенну нужно было поворачивать на запад, можно сделать вывод, что центр «авроры» располагался гораздо южнее обычного.

Серия ноябрьских «аврор» была весьма интересна. Она позволила UR2EQ и UR2QB установить новые личные рекорды дальности — 955 и 961 *км*. Причем UR2QB впервые имел связь с LA4.

Очень жаль, что наши ультракоротковолновики по-прежнему мало внимания уделяют «авроре». Например, SP2RO сообщил, что хорошо слышал в период ноябрьских «аврор» радиостанции Прибалтики. Это значит, что сигналы последних, а также и польских станций могли быть приняты радиолюбителями Латвии, Литвы, Белоруссии, 3-го, 4-го и северной части 5-го районов. При достаточной активности могли бы быть установлены сотни интересных связей.

Это подтверждает и сообщение, полученное из Подмосковья. UA3BB 17 октября 1970 г. в Домодедово впервые обнаружил на диапазоне 144 *Мгц* прохождение «авроры». Слышимость была хорошая, UA3BB успел записать позывные UA1DZ, UA1MC, RA1ABO, SM7LE, SM7BAE, OH0SUF и OH1ASH. Насколько мне известно, это первый случай приема сигналов с помощью «авроры» радиолюбителем 3-го района! При этом нужно заметить, что «аврора» 17 октября была лишь средней силы. Несомненно, что и на широтах 3-го и 4-го районов имеются все возможности для проведения дальних связей на диапазоне 144 *Мгц*.

МЕТЕОРНАЯ СВЯЗЬ

С 19 по 23 апреля будет продолжаться метеорный дождь Лириды, который можно использовать для проведения радиосвязей. Метеорный дождь обычно начинается в 21.00 по местному времени и продолжается до 11 часов утра. Кульминационный момент будет 22 апреля в 04.54 *мск*. Наиболее подходящее для связи время и направление: N — S 02.30—03.30; NW — SE 00.30—02.00; SW — NE 08.00—09.30.

В августе прошлого года была проведена метеорная связь на диапазоне 144 *Мгц* между K1ABR и K0CER. Причем, для этого QSO им потребовалось лишь 16 минут. Эта связь дала K1ABR 35-й штат для диплома «WAZ».

Метеорные связи с ультракоротковолновиками СССР хотят установить G3CCH и DJ5BV. Оба они опытные операторы и обладают хорошей аппаратурой и антеннами. Первый из них работал с советскими ультракоротковолновиками UA1DZ и UR2BU. В его списке на 144 *Мгц* числится примерно 30 стран. DJ5BV на этом диапазоне работал с 24 странами Европы.

Есть еще одна возможность встречи с ультракоротковолновиками-энтузиастами метеорной связи Европы: по средам в 17.00 *мск* они переговариваются между собой на частоте 14,300 *Мгц*. Среди них можно встретить: SV1AB, F9FT, F8DO, DJ5BV, F3CH, PA0JMV, PA0PVW, HA2RD, HA5AIR, OE3REB, OE2OML и UR2BU.

Вторую группу составляют радиолюбители, «собирающиеся» в эфире по субботам и воскресеньям в 15.00 *мск* на частотах от 14,340 до 14,350 *Мгц*. Здесь можно поговорить с TF3EA, G3CCH, C3JVL, OZ8JI, OZ5NM, EI6AS, GM3UAG, ZB2BO, LX1LI.

«ЗЕМЛЯ-ЛУНА-ЗЕМЛЯ»

Шведский специалист лунных связей SM7BAE прибавил к блестящему ряду своих EME QSO еще связь с VE7BQH. Она установлена 26 сентября 1970 г. и проведена на диапазоне 144 *Мгц*.

Е-ПРОХОЖДЕНИЕ

В одном из зарубежных радиолюбительских журналов было следующее сообщение: «DL7LJ/P (QRA-локатор GI18g) работал 20.4.69 г. в 11.50 по средне-европейскому времени с UD6AFO (QRA — локатор XB42d). Расстояние между станциями 2685 *км*. Немецкий ультракоротковолновик работал передатчиком мощностью 3 *вт*, антенна типа H89CV. В то же время DL7LJ/P слышал еще одну UA6 и одну I1 станции».

Это крайне интересное сообщение и можно только удивляться, что UD6AFO ничего не сообщил о своей сверхдальней связи. Малая мощность использовавшегося передатчика и большое расстояние между корреспондентами позволяют предположить, что в данном случае имело место Е-прохождение. Интересно узнать: не слышал ли еще кто-либо из ультракоротковолновиков СССР в это же время дальние станции на диапазоне 144 *Мгц* или может быть кто-то принял передачи далеких телевизионных станций?

432 Мгц

Во время хорошего «тропо»-прохождения на диапазоне 144 *Мгц* нельзя забывать, что оно может быть и на диапазоне 432 *Мгц*. В сентябре прошлого года, во время обширного «тропо»-прохождения в Средней и Западной Европе английский ультракоротковолновик G8ATK на диапазоне 432 *Мгц* услышал OE2OML и установил с ним связь. Англичанин с гордостью сообщил австрийскому коллеге, что работает на передатчике мощностью 3 *вт*. Можно представить его удивление, когда OE2OML отметил, что мощность его передатчика на транзисторах 0,2 *вт*! Причем, слышимость с обеих сторон была RS59!

Это, вероятно, была самая сенсационная связь прошлого года на диапазоне 432 *Мгц*. Кроме того это яркий пример того, что можно сделать на УКВ даже передатчиками сверхмалой мощности.

1296 Мгц

Одним из удачливейших ультракоротковолновиков на этом диапазоне был, несомненно, DL9LU. Он установил связь с ON4ZK. Это была первая DL — ON связь на 1296 *Мгц*. Кроме этого DL9LU провел QSO еще с G3GDR, G3LQR, PA0JNH и G8AUE. При последней связи расстояние между станциями было примерно 600 *км*, что для этого диапазона значительное достижение. Во всех упомянутых связях слышимость была от RS 57 до RS 59!

Хорошие результаты на диапазоне 1296 *Мгц* и у G3PQR. Он установил связь с PA0DTL, работая передатчиком, мощность которого 1 *вт*. QRB — 250 *км*.

Известно, что и советские ультракоротковолновики работают на этом диапазоне, но нет точных данных о проведенных ими связях. Хотелось, чтобы радиолюбители сообщали о них UR2BU.

ХРОНИКА

● Смоленские ультракоротковолновики — операторы коллективной радиостанции UK3LAF и RA3LAA интересуются дальними QSO на диапазоне 144 *Мгц*. Чтобы договориться об установлении связей, следует написать им в Смоленский радиоклуб ДОСААФ.

● UR2HB из г. Вильянди (Эстония) после семилетнего перерыва возобновил работу на 144 *Мгц*. Он уже имел QSO с радиолюбителями шести стран. Его ODX — 635 *км*.

● RA0LEH и UA0NH из Владивостока готовят аппаратуру для 144 *Мгц*. Их цель — дальние связи с Японией. Надеемся в этом году сообщить о первых успехах дальневосточников.

● В Норвегии 80 активных радиолюбителей работают на диапазоне 144 *Мгц* и 10— на 432 *Мгц*.

● Из общего числа радиолюбителей ФРГ на 144 *Мгц* работают примерно 6600, на 432 *Мгц* — 675 и на 1296 *Мгц* около 40 ультракоротковолновиков.

КАРЛ КАЛЛЕМАА (UR2BU)

«Юбилейный» — в 43 странах

Федерацией радиоспорта СССР в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина был учрежден диплом «Юбилейный». Его условия (см. «Радио», 1970, № 3) в течение прошлого года выполнили более 1400 радиолюбителей из 43 стран мира.

Первыми обладателями диплома «Юбилейный» среди советских спортсменов стали: UV3WS, UA6-096-70, UA9VH/JT1, UA9CKL, UA9CKV, UA3HO, UA0VZE, UA6-096-31.

В Болгарии условия диплома первыми выполнили: LZ1IM, LZ1VD, LZ1-1-133, LZ1-1-132, LZ1EM; в ГДР — DM-2763/H, DM-4967/M, DM2BCF, DM4SEE, DM4HG; в МНР — JT1AH, JT1AG, JT1KAA, JT1-101, JT1-102; в Польше — 3Z8CCC, 3Z2PI, SP2BLP, 3Z8HR; в Румынии — YO8ME, YO2APY, YO5ALP, YO5MR; в Югославии — YU4-RS-3101, YU4-RS-816, YU4HA, YT2RCM, YT2CBM.

Чтобы получить этот диплом, иностранные радиоспортсмены провели более 44 тысяч QSO с советскими радиостанциями, в том числе около 1300 связей с районами, где жил и работал В. И. Ленин.

Среди радиолюбителей западной Европы и Америки большую активность проявили: WB6IUH, WA3HGV, WA2CDV, WA7LMO, G3GJQ, GM3PIP, G3RWQ, GM3CFS; DE-F-23/16186, DJ3GY, DK3UU, DK3QH, DL1MC; SM0CCE, SM7YO, SM7EAN, SM4CJY, I1FLN, I1MTT, I1FID, I1SF. Все они в числе первых получили диплом.

В Замбии первым обладателем диплома «Юбилейный» стал 9J2RQ; в Танзании — 5H3LV; в Индонезии — YB1BC; в Панаме — HP1BR, HP1AC; в Суринаме — PZ1AV; в Перу — OA4LM.

Стремление радиолюбителей всего мира получить этот почетный диплом не ослабевает и в 1971 году. Только в течение января — марта в Центральный радиоклуб СССР уже поступило свыше 300 заявок.

Экспонат 24-й радиовыставки

КОНВЕРТЕР на 144—146 и 430—440 Мгц

А. ДУМАНОВСКИЙ (RA9CBE), Л. ЮЛАНОВ (RA9CAH)

Разработка общественного конструкторского бюро УКВ секции Свердловского областного радиоклуба ДОСААФ

Конвертер, описание которого приводится в данной статье, в сочетании со связным приемником, имеющим диапазон 34—44 *Мгц*, позволяет принимать сигналы УКВ любительских радиостанций в диапазонах 144—146 и 430—440 *Мгц*. Он надежен в работе, экономичен, несложен в наладке. Конвертер может быть применен как в стационарных, так и в полевых условиях.

Чувствительность приемного устройства, состоящего из конвертера и приемника Р-312, при соотношении сигнал/шум 3/1 по каналу 144 *Мгц* составляет 0,3 *мкв*, по каналу 430 *Мгц* — 0,5—0,6 *мкв*. Для питания необходимо напряжение 70—100 *в* при токе 40—50 *ма* и 6,3 *в* при токе 1,1 *а*. Конвертер сохраняет работоспособность по каналу 144 *Мгц* при понижении анодного напряжения до 15 *в*. В этом случае потребляемый ток не превышает 10—12 *ма*, а чувствительность примерно равна 1 *мкв*.

Габариты конструкции 205×140×35 *мм*, вес — 1,6 *кг*.

Принципиальная схема конвертера показана на рис. 1. Он имеет два канала усилителей ВЧ и смесителей с общим гетеродином, стабилизированным кварцем. Все каскады выполнены на нувисторах.

Канал 144 *Мгц* содержит каскодный усилитель на лампах $Л_1$, $Л_2$. Входной контур усилителя образован индуктивностью катушки L_1, емкостью конденсатора C_7, входной емкостью лампы $Л_1$ и емкостью монтажа. Выходная емкость лампы $Л_1$, индуктивность катушки L_3 и входная емкость лампы $Л_2$ образуют согласующий междуламповый П-контур. Выходной полосовой фильтр усилителя ВЧ образован выходной емкостью лампы $Л_2$, емкостью конденсатора C_{13} и индуктивностью катушки L_4, входной емкостью лампы смесителя $Л_3$, емкостью конденсатора C_{11} и индуктивностью катушки L_5. Связь между контурами полосового фильтра — индуктивно-емкостная.

Смеситель канала 144 *Мгц* выполнен на лампе $Л_3$. Гетеродинное напряжение подается в цепь катода с катушки связи L_{12}. Анодная цепь смесителя нагружена на контур ПЧ, образованный выходными емкостями ламп $Л_3$, $Л_{10}$ и индуктивностью катушки L_6. Для расширения полосы пропускания этот контур шунтирован резистором R_2.

Канал 432 *Мгц* содержит двухкаскадный усилитель ВЧ по схеме с общей сеткой на лампах $Л_8$, $Л_9$ и смеситель по схеме с общей сеткой на лампе $Л_{10}$. Входной контур образован индуктивностью катушки L_{13},

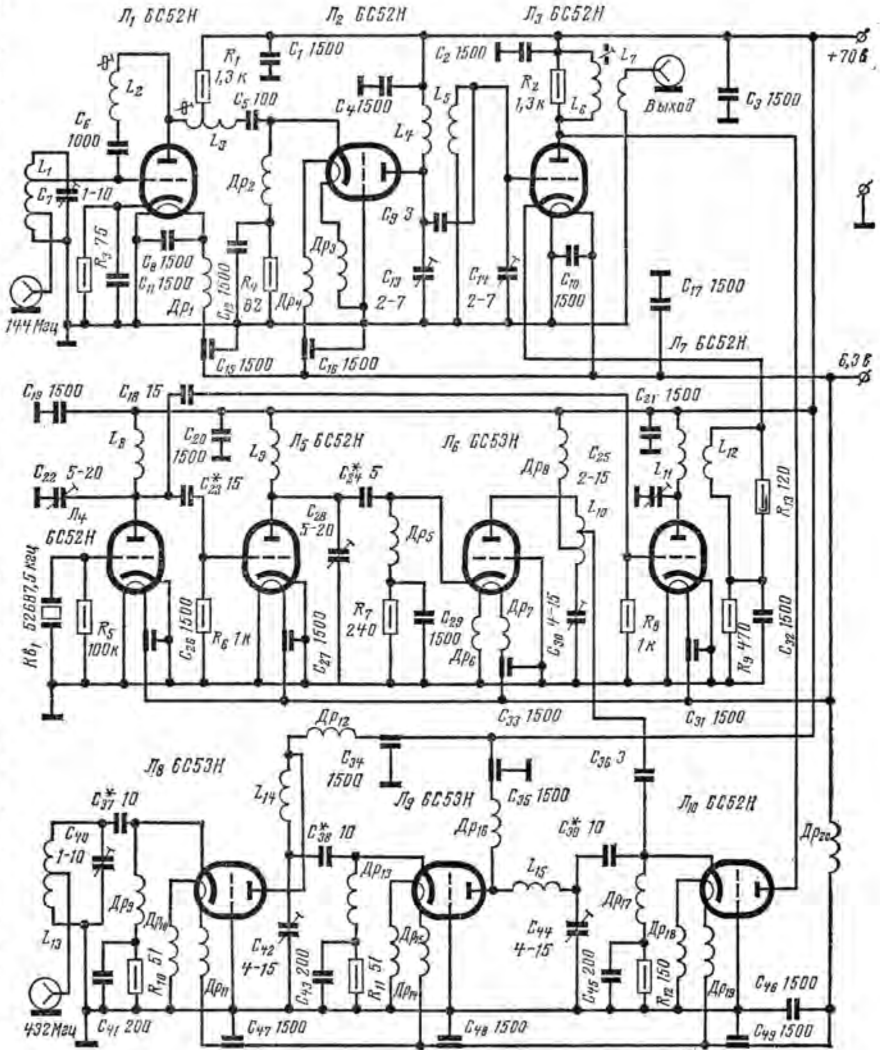


Рис. 1. Принципиальная схема конвертера.

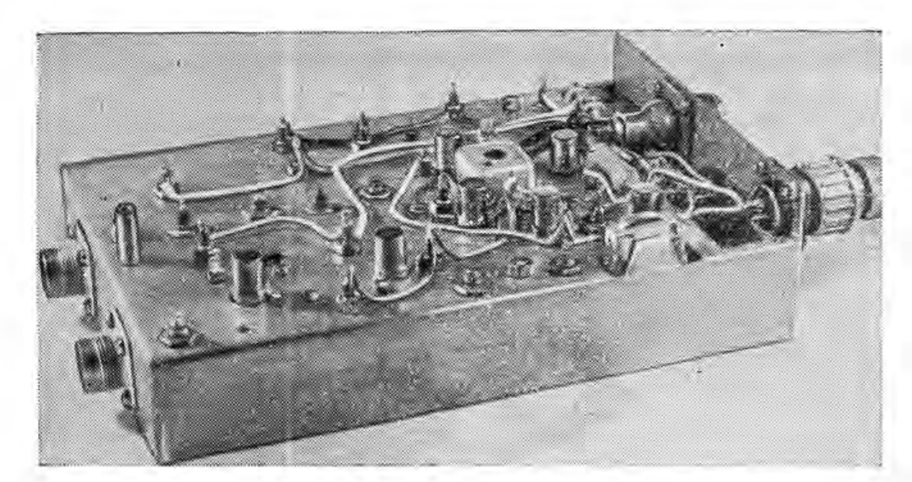


Рис. 2. Вид на монтаж сверху.

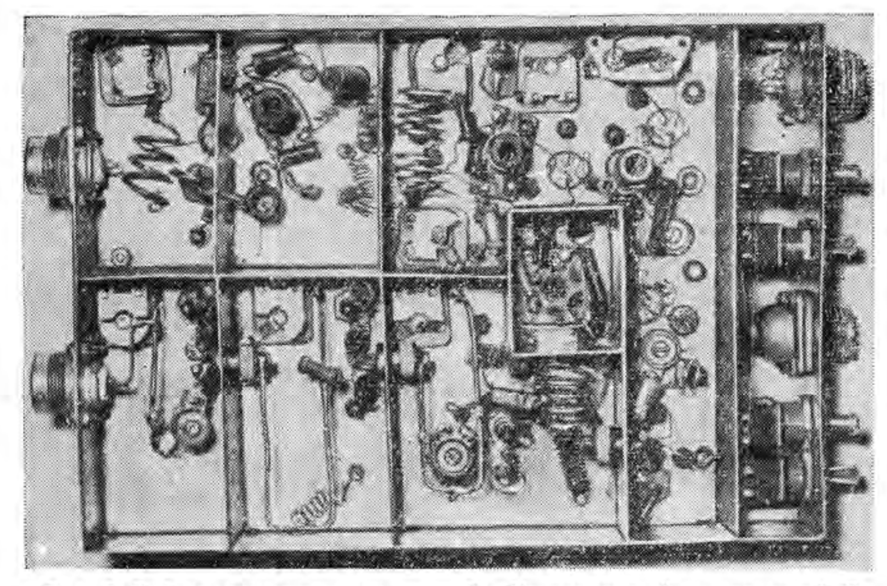


Рис. 3. Вид на монтаж снизу.

емкостями конденсаторов C_{40}, C_{37} и входной емкостью лампы $Л_8$. Включение входного контура в цепь катода лампы неполное, оно определяется отношением емкости конденсатора C_{37} и входной емкости лампы $Л_8$. Межкаскадный согласующий П-контур образован выходной емкостью лампы $Л_8$, индуктивностью катушки L_{14}, емкостью конденсаторов C_{42}, C_{38} и входной емкостью лампы $Л_9$. Связь между вторым каскадом усилителя ВЧ и смесителем аналогична связи между первым и вторым каскадами усилителя.

Обозн. на схеме	Число витков	Диаметр провода, *мм*	Диаметр катушки, *мм*	Шаг намотки, *мм*	Примечания
L_1	3,5	1,5	10	6	отвод от 1,5 и 2,5 витков
L_2	23	0,41	7	2	латунный сердечник
L_3	9	1,0	8	2,5	латунный сердечник
L_4	4	1,5	10	2,5	на одной оси на расстоянии 1,5—
L_5	3	1,5	10	2,5	2 *мм* друг от друга
L_6	10	0,2	7	виток к витку	карбонильный сердечник диаметром 5 *мм*
L_7	3,25	0,62	—	—	на каркасе L_6
L_8	10	0,6	10	1,5	—
L_9	3	0,8	8	2,5	—
L_{10}	2	1,5	12	5	уточнить при настройке
L_{11}	4	1,0	8	—	расстояние между катушками
L_{12}	1	1,0	8	—	2 *мм*

Анодные цепи смесителей обоих каналов включены параллельно.

Кварцевый гетеродин конвертера — общий для обоих каналов. Он выполнен на лампе $Л_4$. Кварцевый резонатор $Кв_1$ работает на пятой механической гармонике. В анодной цепи лампы $Л_4$ выделяется частота 52687,5 *кгц*. С анодного контура L_8C_{22} напряжение этой частоты через конденсаторы связи C_{18} и C_{23} поступает на умножители.

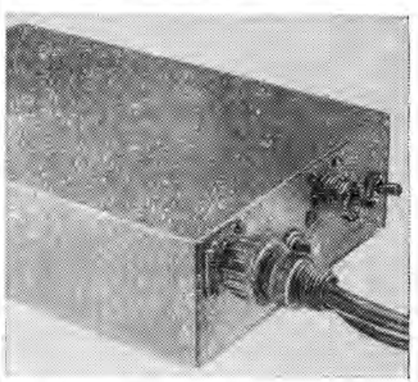


Рис. 4. Общий вид конвертера в корпусе.

Удвоитель канала 144 *Мгц* выполнен на лампе $Л_7$ по схеме с общим катодом. С анодного контура удвоителя $L_{11}C_{25}$ через катушку связи L_{12} напряжение удвоенной частоты поступает на смеситель.

Умножитель канала 432 *Мгц* содержит два утроителя. Первый утроитель выполнен по схеме с общим катодом на лампе $Л_5$, второй — по схеме с общей сеткой на лампе $Л_6$. С анодного контура второго утроителя $L_{10}C_{30}$ через конденсатор связи C_{36} напряжение поступает на катод смесителя канала 432 *Мгц*.

В диапазоне 144 *Мгц* промежуточная частота образуется как разность рабочей частоты и частоты гетеродина, в диапазоне 432 *Мгц* — как разность частоты гетеродина и рабочей частоты.

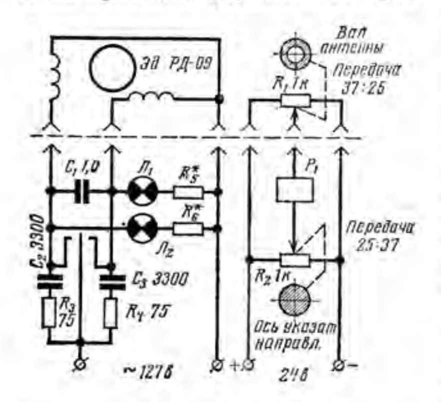
Конвертер собран на шасси размерами 205×140×35 *мм*, изготовленном из листовой латуни толщиной 0,8 *мм* (см. рис. 2—4).

Данные катушек приведены в таблице. Они выполнены из посеребренного провода (кроме катушки L_6, для которой применен провод ПЭЛ). Катушки L_{13}—L_{15} представляют собой петли длиной 30 и шириной 10 *мм*, выполненные из провода диаметром 1,5 *мм*. Все дроссели — бескаркасные, содержат по 10—12 витков провода ПЭЛ 0,5—0,6 *мм*, диаметр намотки 4—5 *мм*.

Радиоспортсмены о своей технике

УПРАВЛЕНИЕ ПОВОРОТОМ АНТЕННЫ

При установке направленных антенн радиолюбители сталкиваются с выбором и изготовлением системы управления ее поворотом и индикации направления. Использование для индикации сельсинов требует установки на антенне концевых выключателей и довольно сложной коммутации, что приводит к увеличению числа проводов, идущих к поворотному устройству, и усложнению всей системы управления антенной. В предлагаемом устройстве, схема которого показана на рисунке, для индикации и управления используются переменные резисторы R_1 и R_2, образующие мост сопротивлений, в диагональ которого включена обмотка реле P_1. Когда мост сбалансирован, ток в обмотке реле равен нулю, при этом якорь реле занимает нейтральное положение, двигатель выключен. При разбалансировке моста через обмотку реле протекает ток, в зависимости от направления которого якорь реле замыкает один из контактов и включает двигатель.



Так как ось переменного резистора R_1 связана через передачу с поворотным валом антенны, а R_2 — со стрелкой шкалы указателя направления на пульте, то при задании направления резистором R_2 происходит разбалансировка моста, что приводит к срабатыванию системы и включению двигателя в определенном направлении. Поворот антенны происходит до тех пор, пока резистором R_1 не будет установлено равновесие моста, при котором якорь реле P_1 займет нейтральное положение и выключит двигатель.

Так как угол поворота переменных резисторов равен 250°, а поворот антенны и стрелки указателя должен быть равен 360°, резисторы R_1 и R_2 связаны с осями через зубчатые колеса с числами зубьев 37 и 25. Возможно применение и другого вида передачи, а также использование переменных резисторов с углом поворота оси, близким к 360°.

В исполнительном механизме применен двигатель РД-09 с замедлением 1/39 совместно с червячной передачей 1/30, что обеспечивает скорость вращения антенны около 1 *об/мин*. Может быть использован и другой двигатель постоянного или переменного тока. В качестве реле P_1 применено поляризованное реле типа РП-5. Вместо него может быть применено поляризованное реле любого типа с нейтральным положением якоря. Резисторы R_1 и R_2 — типа СП-2 с характеристикой А для получения равномерной шкалы. Лампы накаливания $Л_1$ и $Л_2$ служат для указания направления вращения антенны. Для уменьшения помех, возникающих при замыкании и размыкании контактов реле, применены *RC* цепи.

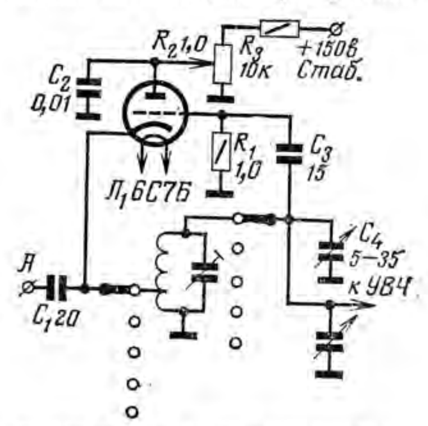
А. ДМИТРЕНКО (RB5IIB),
г. Ясиноватая Донецкой обл. **В. МАТЮХИН** (UY5VO)

Простой Q-умножитель

Улучшить чувствительность и избирательность любительского приемника можно с помощью простого Q-умножителя по высокой частоте. Как видно из рисунка, входные контуры приемника используются в этой схеме одновременно как нагрузка Q-умножителя. Подобная схема может быть применена и в приемнике, имеющем трансформаторную связь с антенной, однако в этом случае надо опытным путем установить правильное включение катушки связи, при котором происходит возбуждение Q-умножителя.

Когда антенна отключена, Q-умножитель должен устойчиво генерировать при среднем положении движка резистора R_2. Это устанавливается подбором отвода от катушки входного контура или (в случае трансформаторной связи) подбором числа витков катушки связи. Если после подключения антенны генерации не возникает при любом положении движка резистора R_2, следует ослабить связь с антенной (уменьшить емкость конденсатора C_1). Конденсатор C_4 служит для точной подстройки входного контура.

Конструктивно лампа $Л_1$ и все детали, относящиеся к ней, располагают на шасси, которое устанавливают вблизи соответствующей платы переключателя диапазонов.



Ручки регулировки порога генерации и подстройки входа удобно совместить, используя сдвоенный потенциометр с концентрическими осями и заменив один из потенциометров подстроечным конденсатором с воздушным диэлектриком.

г. Днепропетровск **Б. АВЕЛЬЦЕВ** (UY5SA)



ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОНТУРНЫХ КАТУШЕК РАДИОПРИЕМНИКА „СЕЛГА“

В контурных катушках радиоприемника «Селга» часто отламывается резьбовая часть центральной втулки вместе с подстроечным сердечником. Склеить поврежденную втулку трудно, поскольку у нее слишком тонкие стенки. Поэтому чаще всего приходиться выбрасывать всю контурную катушку вместе с экраном. Между тем существует довольно простой способ, ремонта втулок, позволяющий восстанавливать все без исключения контурные катушки. Для этого не снимая контур с монтажной платы, штанген-циркулем следует измерить диаметр резьбовой части втулки. У разных катушек он колеблется в пределах 6,7—7,1 *мм*. Затем из любого изоляционного материала толщиной 1,5—2 *мм* нужно сделать шайбу с наружным диаметром 11—12 *мм*. Внутренний диаметр шайбы должен быть таким, чтобы она с небольшим трением надевалась на втулку. Далее следует смазать клеем резьбовую часть втулки и верхнюю часть экрана. Когда клей немного подсохнет, шайбу можно надеть на втулку. Шайба надежно приклеится к втулке и экрану. Теперь можно вращать сердечник контурной катушки, не опасаясь повреждений. Восстановленные таким образом катушки сохраняют прежние параметры.

В. МУРАТИКОВ

Усовершенствование магнитофона „Комета" (МГ-201)

Магнитофон «Комета» (МГ-201) пользуется заслуженной популярностью у любителей магнитной записи благодаря довольно высоким эксплуатационным качествам.

Конструкция магнитофона допускает переключение лентопротяжного механизма в режим *«Перемотка»* при нажатых клавишах *«Воспроизведение»* или *«Запись»*. Однако возврат в режим, прерванный перемоткой, возможен только в том случае, если предварительно нажата клавиша *«Стоп»*. Изменения в электрической схеме, предложенные Б. Мининым («Радио», 1965, № 3) позволяют осуществить такое переключение без участия указанной клавиши, что повышает удобство пользования магнитофоном, особенно при поиске необходимого участка записи.

Радиолюбитель Ю. Панферов в публикуемой ниже заметке предлагает другой вариант решения этой задачи.

Следует отметить, что, как в первом, так и во втором случае, изменения в схеме магнитофона приводят к нарушению работы автостопа.

Для устранения этого недостатка Б. Мининым предложено ввести кнопку с двумя контактами, замыкающими накоротко конденсатор C * (см. рис. 1 в упомянутой статье) до и после каждой перемотки. Однако можно обойтись и без дополнительного органа управления, если, как предлагает наш читатель А. Иванов, установить в магнитофоне простое коммутирующее устройство, приводимое в действие от переключателя перемотки. Это устройство можно применить для восстановления работы автостопа и в варианте, предлагаемом Ю. Панферовым, добавив еще одну пару контактов, так как в этом случае надо коммутировать две цепи: конденсатора C' и блокировки реле автостопа (вместо контактов *9.3-10.3*).

Для устранения возможности случайного ослабления или стирания записей при переключении магнитофона на перемотку и нажатой клавише *«Запись»* москвич О. Чалый предлагает выключать генератор ВЧ на время перемотки.

Определенные удобства дает введение в магнитофон блока автоматического повторения, схему которого предлагает радиолюбитель Ю. Пальгуев. Это устройство позволяет многократно воспроизводить одну и ту же дорожку магнитной ленты, что может быть использовано, например, при повторении учебного курса студентами и т. д., а если параллельно контактам автостопа AC и AC' включить кнопки с двумя контактами на замыкание, то станет возможным повторное воспроизведение любого участка магнитной ленты попеременным нажатием только этих кнопок.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СХЕМЫ АВТОМАТИКИ

Изменения в схеме магнитофона (рис. 1) позволяют переключать его из режима *«Воспроизведение»* (*«Запись»*) в режим *«Перемотка»* и наоборот, минуя клавишу *«Стоп»*. Для этого необходимо отпаять провод, соединяющий контакт *10.3* с контактом P_1^2, и включить конденсатор C', как показано на рисунке.

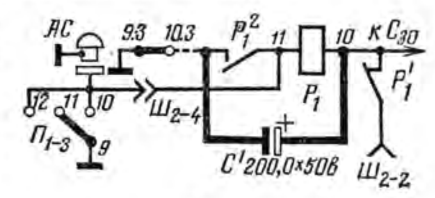


Рис. 1

При установке переключателя перемотки $П_{1-3}$ в любое крайнее положение замыкается цепь питания реле P_1, оно срабатывает и его контакты P_1^1 разрывают цепь питания электромагнита прижимного ролика, а контакты P_1^2 подключают параллельно обмотке реле конденсатор C', который начинает заряжаться от источника питания.

Если теперь переключатель $П_{1-3}$ перевести в среднее положение, конденсатор начнет разряжаться через обмотку реле, оно останется во включенном состоянии до тех пор, пока напряжение на конденсаторе не станет ниже напряжения отпускания. За это время лентопротяжный механизм затормаживается. После отпускания реле его контакты P_1^2 отключают конденсатор C', контакты P_1^1 замыкают цепь питания электромагнита прижимного ролика и прерванный перемоткой режим восстанавливается.

Таким образом перевод магнитофона из режимов *«Воспроизведение»* и *«Запись»* в режим *«Перемотка»* и наоборот осуществляется только переключателем перемотки.

Ю. ПАНФЕРОВ

г. Тула

* * *

Для восстановления работы автостопа в магнитофоне с изменениями в схеме, предложенными Б. Мининым (см. «Радио», 1965, № 3, стр. 38, рис. 1), необходимо замкнуть накоротко конденсатор C* в цепи блокировки реле автостопа. Автор предлагал это делать с помощью кнопки *«Наложение»*. Более удобно использовать для этой цели коммутирующее устройство (рис. 2), механически связанное с переключателем перемотки.

На плате лентопротяжного механизма между левым подкатушечным узлом и индикатором уровня записи закрепляют угольник *1* с плоскими контактами *2* и *3* (рис. 2, а) и кронштейн *5* с толкателем *4*. В среднем положении переключателя перемотки контакты замкнуты и конденсатор C* замкнут накоротко. При установке переключателя в любое крайнее положение (рис. 2, б) его рычаг *7* давит на толкатель *4*, который размыкает контакты *2* и *3*, включая конденсатор C*. Возврат толкателя в исходное положение осуществляется пружиной *6*. Шайбу *8* закрепляют на толкателе пайкой. В скобе рычага *7* делают углубление на 1,5 *мм*, как показано на рисунке.

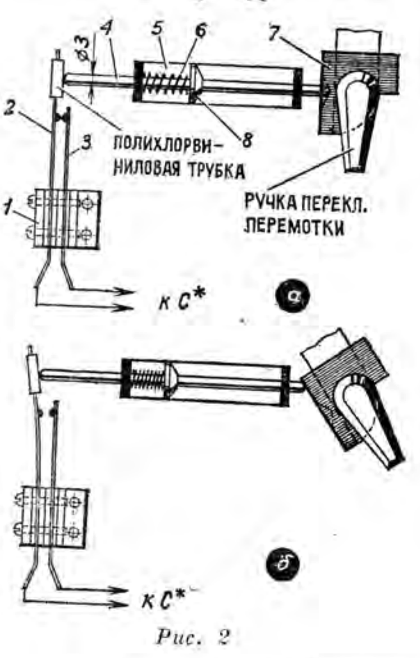


Рис. 2

Управление магнитофоном с такими изменениями в его конструкции

имеет одну особенность. При установке ручки переключателя перемотки из любого крайнего положения в среднее (при нажатой клавише *«Воспроизведение»* или *«Запись»*) ее необходимо на 1—2 секунды задержать в положении, при котором контакты переключателя перемотки уже разомкнуты, а контакты *2* и *3* еще не замкнуты. Указанное время необходимо для торможения лентопротяжного механизма, заряда конденсатора C^*, отпускания реле автостопа и включения электромагнита прижимного ролика. После этого ручку переключателя перемотки устанавливают в среднее положение. Толкатель *4* попадает в углубление на скобе рычага *7*, контакты *2* и *3* замыкают накоротко конденсатор C^* и автостоп готов к работе.

А. ИВАНОВ

г. Кедайняй, Лит. ССР

ВЫКЛЮЧЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА ВЧ В РЕЖИМЕ «ПЕРЕМОТКА»

При переключении магнитофона в режим *«Перемотка»* непосредственно из режима *«Запись»* генератор ВЧ остается включенным и в некоторых случаях не исключена возможность стирания или значительного ослабления записей на магнитной ленте.

От этого недостатка легко избавиться, если ввести в цепь питания анода правого триода лампы $Л_2$ выключатель, в качестве которого можно использовать секцию $П_{1-2}$ переключателя перемотки. Для этого провод, идущий к контуру L_1C_9 (см. схему магнитофона в «Радио», 1963, № 1) отпаивают от контакта *3.6* на переключателе рода работ и соединяют с контактом *5* секции $П_{1-2}$. Контакт *7* этой секции соединяют с контактом *3.6*. Теперь при установке переключателя перемотки в любое крайнее положение контакты *5* и *7* размыкаются и выключают генератор ВЧ.

О. ЧАЛЫЙ

От редакции. Отключение генератора ВЧ при перемотке можно осуществить и другим способом. Для этого резистор R_{16} (в магнитофонах более поздних выпусков — R_{18}), выполняющий роль сопротивления автоматического смещения правого триода лампы $Л_2$, отпаивают от шасси и соединяют с контактом *11* переключателя $П_{1-3}$. Таким образом при установке переключателя перемотки в любое крайнее положение цепь катода лампы генератора ВЧ разрывается и он прекращает работу. Для исключения возможности пробоя катода на нить накала в режиме *«Перемотка»* катод этой лампы (ножка *8*) необходимо соединить с общим проводом (шасси) через резистор сопротивлением 180—220 *ком*.

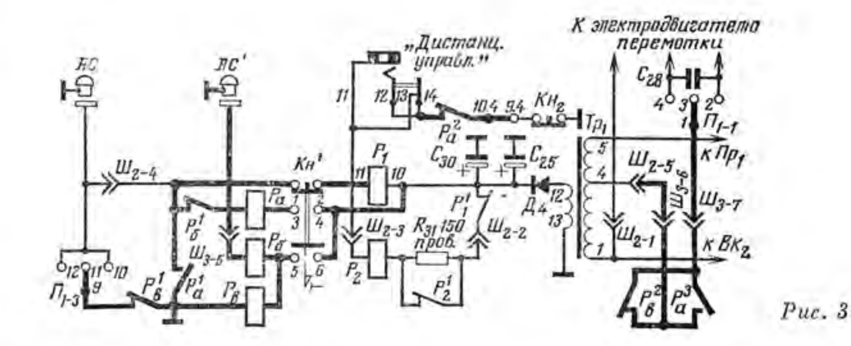


Рис. 3

БЛОК АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОВТОРЕНИЯ

Схема блока автоматического повторения приведена на рис. 3. В исходном состоянии реле $P_а$, $P_б$ и $P_в$ обесточены.

При нажатии кнопки *Кн'* срабатывает реле $P_в$ и его контакты $P_в^1$ и $P_в^2$ размыкаются. Для автоматического повторения воспроизведения выбранной дорожки магнитной ленты ручку переключателя перемотки $П_1$ необходимо установить в положение, соответствующее перемотке на подающую катушку, то есть замкнуть контакты *1-4*, *9-12* и нажать клавишу *«Воспроизведение»*.

К началу и концу магнитной ленты необходимо подклеить раккорд длиной 800-1000 *мм*, а на месте склейки — металлическую фольгу длиной 100-150 *мм*. Воспроизведение продолжается до тех пор, пока фольга на раккорде в конце ленты не замкнет контакты *АС*. При этом срабатывает реле $P_а$, его контакты $P_а^1$ и $P_а^3$ замыкают цепи блокировки реле автостопа и питания электродвигателя перемотки, а $P_а^2$ отключают электромагнит прижимного ролика. Лента перематывается на освободившуюся катушку подающего узла вплоть до замыкания контактов *АС'* фольгой, наклеенной в начале ленты. Тогда срабатывает реле $P_б$, разрывая контактами $P_б^1$ цепь питания обмотки реле $P_а$, которое, в свою очередь, отключает электродвигатель перемотки и одновременно замыкает цепь питания электромагнита. Начинается повторное воспроизведение той же дорожки. Реле $P_в$ служит для обеспечения нормальной работы магнитофона при выключенном блоке.

Блок автоматического повторения работает безотказно, если лентопротяжный механизм магнитофона находится в хорошем состоянии, в противном случае его необходимо отрегулировать, добиваясь четкой работы.

В качестве реле $P_а$ в блоке использовано реле РЭС-22 (паспорт РФ4.500.130), $P_б$ и $P_в$ — РЭС-9 (паспорт РС4.524.200). Кнопка *Кн'* — типа ПКТП-7-19 — устанавливается на шасси со стороны задней крышки. В качестве кнопки можно использовать телефонный ключ КТРО-1 с фиксацией в крайнем положении. Вторая колонка автостопа *АС'* выполнена на базе правой направляющей стойки. Для этого рядом с ней на пластине из гетинакса или текстолита закрепляют шлифованный стержень и соединяют его с обмоткой реле $P_б$. Соединение блока с магнитофоном осуществляется через свободные контакты разъема $Ш_3$.

Ю. ПАЛЬГУЕВ

г. Свердловск

ОБМЕН ОПЫТОМ

ВЫКЛЮЧЕНИЕ ВЕДУЩЕГО ДВИГАТЕЛЯ МАГНИТОФОНА ВО ВРЕМЯ ПАУЗ

В некоторых промышленных магнитофонах, например «Комета»(МГ-201), ведущий электродвигатель включен постоянно, независимо от режима работы магнитофона. При выборочной записи многочасовых программ с телевизора, радиоприемника и т. п., когда между отдельными записями приходится выдерживать паузы, непрерывная работа ведет к преждевременному износу электродвигателя и деталей узла ведущего вала. Кроме того, двигатель сильно нагревается, что сокращает срок службы резинового пассика.

Для устранения этого предлагается установить на панели магнитофона дополнительный выключатель, разрывающий цепь питания электродвигателя на время пауз. Для этой же цели можно использовать кнопку «наложения» записи на запись, если владелец магнитофона не пользуется ею по прямому назначению. В последнем случае от контактов кнопки отпаивают провода, идущие от стирающей головки и генератора стирания, и включают кнопку в цепи питания электродвигателя.

Чтобы избежать искажений записываемой программы, электродвигатель необходимо включать за 3—5 *сек* до записи.

М. МЕЛЬНИК

г. Львов

ТРАНЗИСТОРНЫЙ ТЕЛЕВИЗОР

Инж. А. КРЮЧКОВ

Телевизор позволяет принимать телевизионные передачи, которые ведутся на любом канале метрового и дециметрового диапазонов волн, отведенных в СССР для телевизионного вещания. Он собран на 24 транзисторах и 20 диодах. Технические параметры телевизора приведены в табл. 1.

Принципиальная схема (рис. 1). В телевизоре установлен самодельный ПТК метрового диапазона волн. Описание его опубликовано в «Радио», 1971, № 1—3.

Блок дециметровых волн собран на транзисторе T_1, который работает в качестве преобразователя и включен по схеме с заземленной базой. Сигнал от внешней или телескопической штыревой антенны через индуктивность связи L_1 поступает на входной колебательный контур $L_2C_1C_2$. Связь этого контура с эмиттером T_1 осуществляется при помощи петли связи L_3. Преобразователь нагружен широкополосным одиночным контуром L_5C_5, настроенным на 35 *Мгц*. Гетеродин преобразователя собран по схеме с емкостной обратной связью. Ток, протекающий через транзистор T_1, определяется данными резисторов делителя R_2, R_3, которые подобраны с таким расчетом, чтобы обеспечить максимальный коэффициент преобразования сигнала и устойчивое возбуждение гетеродина. Обратная связь в гетеродине осуществляется через внутреннюю емкость транзистора. Коллектор транзистора связан с контуром гетеродина $L_4C_6C_7$ через конденсатор C_5. Частота в блоке ДЦВ перестраивается плавно при помощи двухсекционного блока конденсаторов переменной емкости C_2, C_6.

Таблица 1

Технические параметры телевизора	
Размер изображения, *мм*	92×116
Несущая ПЧ изображения, *Мгц*	38,0
Несущая ПЧ звука, *Мгц*	31,5
Чувствительность, не хуже *мкв*	
на 1—5 каналах	10
на 6—12 каналах	15
на ДЦВ	100
Избирательность, *дб*:	
на частоте 31,5 *Мгц*	20
на частоте 39,5 *Мгц*	35
Четкость по вертикали, *строк*	350
Четкость по горизонтали, *строк*	400
Выходная мощность звукового тракта, *мвт*	300
Полоса воспроизводимых частот, *гц*	300—3500
Число различаемых градаций	7
Напряжение питания, *в*:	
постоянного тока	12
переменного тока	127/220
Потребляемая мощность, *вт*:	
от источника постоянного тока	7
от сети переменного тока	14
Размеры телевизора, *мм*:	
без ДЦВ блока и ручки для переноски	105×192×185
с ДЦВ блоком и ручкой для переноски	105×227×185
Вес, *кг*	4,3

Усилитель ПЧ изображения телевизора — трехкаскадный, на транзисторах T_6, T_7, T_8, включенных по схеме с общим эмиттером. Для повышения стабильности работы усилителя в коллекторную цепь каждого транзистора включен «антипаразитный» резистор (R_{32}, R_{37}, R_{42}). Кроме того, в каждом каскаде нейтрализована проходная емкость транзисторов при помощи конденсаторов C_{36}, C_{42}, C_{46}.

На входе усилителя установлен простой фильтр сосредоточенной селекции (ФСС), который, в основном, формирует частотную характеристику и повышает избирательность. Этот фильтр имеет входное и выходное сопротивления 75 *ом*. Нагрузкой транзисторов T_6 и T_7 являются одиночные широкополосные контуры $L_{12}C_{37}$, $L_{13}C_{43}$, настроенные на середину полосы промежуточных частот, а транзистора T_8— полосовой фильтр $L_{14}C_{47}$, $L_{15}C_{49}$. Отрицательная обратная связь, которая получается благодаря включению резистора R_{29} в цепь эмиттера T_6, приводит к возрастанию входного сопротивления каскада и, в конечном результате, к меньшему искажению частотной характеристики ФСС при действии АРУ. Напряжение смещения на базу транзистора T_6 поступает с потенциометра R_{52}, включенного в коллекторную цепь транзистора T_{11} усилителя напряжения АРУ.

Транзистор T_8 третьего каскада работает с большим током коллектора для того, чтобы повысить линейность амплитудной характеристики этого каскада, а следовательно и величину неискаженного сигнала на выходе усилителя.

С выхода усилителя ПЧ сигнал поступает на видеодетектор, собранный по стандартной схеме, и далее — на двухкаскадный видеоусилитель. Первый каскад его, собранный на транзисторе T_9,— комбинированный. Для сигналов изображения он работает как эмиттерный повторитель, согласующий высокое выходное сопротивление видеодетектора с низкими входными сопротивлениями каскада амплитудного селектора и второго каскада видеоусилителя. Для разностной частоты (6,5 *Мгц*) транзистор этого каскада включен по схеме с общим эмиттером и является первой ступенью усилителя ПЧ звукового сопровождения. Эмиттер T_9 заземлен по разностной частоте через режекторный контур $L_{16}C_{51}$, настроенный на частоту 6,5 *Мгц*. Сигналы изображения с нагрузочного резистора R_{47} транзистора T_9 поступают на базу транзистора T_{14} выходного каскада видеоусилителя, который собран по схеме с общим эмиттером. Этот каскад по переменной составляющей охвачен глубокой отрицательной обратной связью. На низших частотах глубина отрицательной связи возрастает и ее величина определяется сопротивлениями резисторов R_{68}, R_{69}. Наличие отрицательной обратной связи и применение в коллекторной цепи параллельно-последовательной коррекции ($Др_2$, $Др_3$) позволяют получить равномерную частотную характеристику видеоусилителя.

Нагрузкой первого каскада усилителя ПЧ звукового сопровождения является одиночный широкополосный контур L_{17}, C_{53}. Второй каскад этого усилителя, частотный детектор отношений и усилитель НЧ особенностей не имеют. Последний нагружен громкоговорителем 0,25ГД-1, который подключен ко вторичной обмотке выходного трансформатора звука $Тр_2$ через автоматическое гнездо. Это гнездо позволяет присоединять к $Тр_2$ головные телефоны, одновременно отключая громкоговоритель.

Устройство АРУ в телевизоре собрано по простой схеме. Оно работает следующим образом. Сигнал с выходного каскада усилителя ПЧ изображения поступает на отдельный детектор АРУ, собранный на диоде $Д_{10}$. На его нагрузке (R_{57}, R_{56}, C_{64}, C_{65}) выделяется положительное постоянное напряжение, пропорциональное уровню детектируемого сигнала, которое подводится к базе транзистора T_{11} каскада усилителя постоянного тока. Напряжение АРУ, усиленное этим каскадом, через сглаживающий фильтр R_{51}, C_{60}, C_{61} подается на базу транзистора T_6 первого каскада усилителя ПЧ изображения и регулирует его коэффициент усиления. На усилитель ВЧ в ПТК напряжение АРУ

поступает с первого каскада усилителя ПЧ изображения через цепь $Д_3$, C_{32}, благодаря которой АРУ начинает воздействовать на транзистор усилителя ВЧ в ПТК при большем уровне сигнала, чем на транзистор T_6. К эмиттеру транзистора T_{11} с делителя $R_{53}R_{55}$ подводится напряжение, которое закрывает транзистор до тех пор, пока сигнал на базе T_{11} не превысит определенный уровень. Поэтому при слабом сигнале АРУ не работает и усиление тракта изображения максимально. Начальное напряжение смещения на базу T_6 подается с движка потенциометра R_{52}.

Узел синхронизации телевизора содержит дополнительный усилитель видеосигналов (T_{13}), амплитудный селектор (T_{12}), фазоинвертер (T_{18}) устройство АПЧ и Ф строчной развертки ($Д_{12}$, $Д_{13}$) и интегрирующую цепь, выделяющую кадровые синхроимпульсы (R_{75}, R_{76}, C_{104}, C_{105}). Чтобы синхронизация была устойчивой при различных уровнях телевизионного сигнала, напряжение видеосигнала на входе амплитудного селектора должно быть не менее 0,8 *в*, но с эмиттера транзистора T_9, откуда снимается видеосигнал на вход узла синхронизации можно получить не более 0,5 *в*. Поэтому перед амплитудным селектором установлен дополнительный усилитель видеосигналов, собранный на транзисторе T_{13} по схеме с общим эмиттером. Этот каскад работает с очень малым током коллектора. Он усиливает в основном синхроимпульсы, а сигналы изображения подавляет частично или полностью в зависимости от их уровня на входе каскада. С коллектора транзистора T_{13} усиленные синхроимпульсы через конденсатор C_{69} и помехоподавляющую цепь $R_{60}C_{68}$ поступают на базу транзистора T_{12} амплитудного селектора. На базу этого транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером, не подается напряжение смещения и поэтому при отсутствии сигнала на базе транзистор закрыт. Все резисторы и конденсаторы амплитудного селектора подобраны с таким расчетом, чтобы этот каскад работал как двусторонний ограничитель синхроимпульсов как сверху, так и снизу. Размах синхроимпульсов на нагрузочном резисторе R_{58} составляет примерно 10 *в*.

В коллекторной цепи транзистора T_{12} амплитудного селектора находятся *RC* цепи, при помощи которых смесь синхроимпульсов разделяется на кадровые и строчные. Кадровые синхроимпульсы, выделенные двухзвенной интегрирующей цепочкой R_{75}, C_{104}; R_{76}, C_{105}, поступают на базу транзистора T_{15} блокинг-генератора кадровой развертки. Строчные синхроимпульсы, прошедшие через дифференцирующую цепь C_{90}, R_{102}, подводятся к базе транзистора T_{18} фазоинверсного каскада, который обеспечивает подачу на систему АПЧ и Ф необходимых для ее работы одинаковых по амплитуде (около 5 *в*) и противоположных по знаку строчных синхроимпульсов. В телевизоре применена система АПЧ и Ф со сбалансированным фазовым дискриминатором на диодах $Д_{12}$ и $Д_{13}$. Каких-либо особенностей она не имеет.

Узел строчной развертки телевизора содержит три каскада: задающий блокинг-генератор (T_{19}), предварительный усилитель (T_{20}) и выходной (T_{21}).

Блокинг-генератор собран по схеме с эмиттерно-базовой связью. Частота следования импульсов блокинг-генератора регулируется изменением постоянного напряжения, поступающего из системы АПЧ и Ф на базу транзистора T_{19}. Частоту строчной развертки устанавливают при помощи потенциометров R_{105} «*Частота строк грубо*» и R_{109} «*Частота строк плавно*». Цепь из диода $Д_{14}$ и резистора R_{114}, включенная параллельно базовой обмотке блокинг-трансформатора Tp_5 сглаживает импульсы напряжения, возникающие на базе транзистора T_{19} во время обратного хода. Для лучшего согласования выхода задающего генератора со входом предварительного усилителя импульсы строчной развертки снимаются с резистора R_{116}, включенного в эмиттерную цепь транзистора T_{19} последовательно с обмоткой 3—4 блокинг-трансформатора строк Tp_5. Транзистор T_{20} предварительного усилителя работает в режиме переключения. Нагрузкой этого каскада является трансформатор Tp_6. Параллельно его обмотке 1—2 включен конденсатор C_{98}. Изменяя его емкость, можно в небольших пределах регулировать длительность строчного импульса.

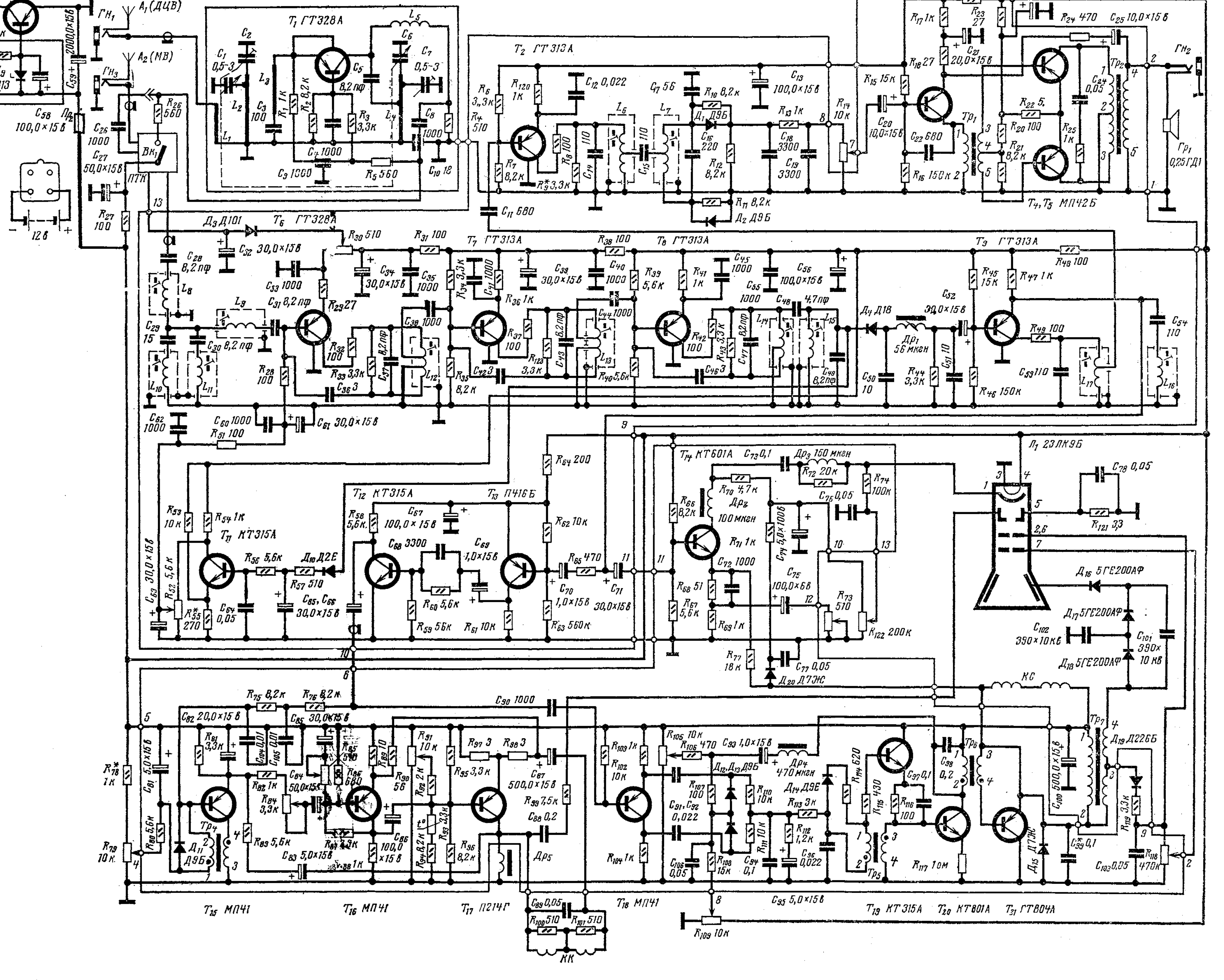


Рис. 1

Выходной каскад строчной развертки собран на транзисторе T_{21} по схеме с общим коллектором и работает в режиме переключения.

Строчный трансформатор Tp_7 и строчные отклоняющие катушки *КС* включены в эмиттерную цепь транзистора. В качестве демпфера используется диод $Д_{15}$. Конденсатор C_{99} служит для формирования импульса обратного хода строчной развертки.

С обмоток выходного строчного трансформатора Tp_7 снимаются также повышенные напряжения питания для транзистора T_{14} второго каскада

видеоусилителя (+80 *в*), ускоряющего (+300 *в*) и фокусирующего (0—300 *в*) электродов кинескопа. Их получают, выпрямляя импульсы обратного хода строчной развертки. Выпрямитель для получения напряжения питания транзистора T_{14} выполнен на диоде $Д_{20}$. Это же напряжение используется для регулировки яркости, цепь которой состоит из резисторов R_{71}, R_{74}, R_{122} и конденсатора C_{76}. Напряжение питания на ускоряющий и фокусирующий электроды кинескопа подается с выпрямителя на диоде $Д_{19}$. Потенциометр R_{115} служит для подбора напряжения на фокусирующем электроде кинескопа. Кроме того, для гашения обратного хода луча по строкам импульс обратного хода строчной развертки с эмиттера транзистора T_{21} через резистор R_{77} поступает на эмиттер транзистора T_{14}.

Узел кадровой развертки телевизора состоит из трех каскадов: задающего генератора (T_{15}), предварительного усилителя (T_{16}) и выходного каскада (T_{17}). Задающий генератор кадровой развертки представляет собой блокинг-генератор с включением блокинг-трансформатора $Тр_4$ в цепь коллектора. Частота следования импульсов регулируется потенциометром R_{79}, который изменяет постоянную времени базовой цепи транзистора. Параллельно обмотке *1—2* трансформатора $Тр_4$ включен диод $Д_{11}$, который ограничивает выбросы напряжения во время обратного хода. Пилообразное напряжение кадровой частоты формируется в зарядной цепи $R_{81}C_{82}$. Резистор R_{82} ослабляет шунтирующее действие низкого входного сопротивления предварительного усилителя на блокинг-генератор. Потенциометром R_{84} регулируют размер изображения. Предварительный усилитель и выходной каскад собраны по схеме с общим эмиттером. Последний работает в режиме класса *А*. С коллектора транзистора T_{17}, в цепь которого включен дроссель $Др_5$, колебания кадровой частоты поступают в кадровые отклоняющие катушки *КК*, второй вывод которых присоединен к эмиттеру T_{17} через конденсатор C_{87} и резистор R_{98}.

Линейность изображения по всему кадру можно регулировать потенциометром R_{91}, а в верхней части кадра — потенциометром R_{85}. Для повышения линейности кадров выходной каскад и предварительный усилитель узла кадровой развертки охвачены глубокой отрицательной обратной связью, напряжение которой подается с эмиттера T_{17} через резистор R_{90} на эмиттер T_{16}. Этой же цели служит цепь $R_{83}C_{83}$.

Для гашения обратного хода луча по кадрам с коллектора T_{17} снимаются импульсы обратного хода, которые формируются в цепи $C_{88}R_{99}$ и подаются на модулирующий электрод кинескопа. Конденсатор C_{89}, установленный параллельно кадровым отклоняющим катушкам, увеличивает длительность обратного хода по кадрам, уменьшает амплитуду возникающего при этом импульса напряжения и предотвращает случайный пробой транзистора T_{17}.

Конструкция и детали. ПТК метровых волн находится внутри телевизора.

Корпус блока ДЦВ изготовлен из стали толщиной 1,2 *мм* и имеет размеры 35×92×95 *мм*. На стенке его корпуса находятся два замка, прикрепляющие блок к телевизору, и выходной штеккер блока, который вставляется в гнездо на стенке телевизора. Через этот разъем ВЧ сигнал поступает из блока ДЦВ в ПТК метровых волн; через него же на блок подается питание. В прорези передней стенки корпуса блока расположена шкала настройки, а на стенке корпуса — ручка настройки. На верху корпуса находится шарнирное устройство для штыревой антенны. Гнездо для подключения внешней антенны размещено на задней стенке.

Блок конденсаторов переменной емкости (C_2C_6) и подстроечные конденсаторы (C_1, C_7) использованы от промышленной приставки П-СК-Д-3 (см. «Радио», 1970, № 2, стр. 43). В блоке ДЦВ применены резисторы типа УЛМ, конденсаторы КД-1 и КД-10-4В. Намоточные данные катушек приведены в табл. 2.

Таблица 2

Обозначение по схеме	Число витков или длина прямого привода	Провод
L_1	Прямой провод, 1 *см*	ПЭВ-1 0,51
L_2	То же, 3 *см*	ПЭВ-1 1,5
L_3	То же, 3 *см*	ПЭВ-1 0,51
L_4	То же, 3 *см*	ПЭВ-1 2,0
L_5	20 витков	ПЭВ-1 0,31

Катушка L_5 наматывается без каркаса на оправке диаметром 5 *мм*

(Окончание следует)

Усилитель мощности УМ-2

(Окончание. Начало на стр. 16)

передачу. В этом случае напряжение на нить накала лампы подается не все время, а только при переходе на передачу, что дает экономию в расходовании энергии питания.

Работа с усилителем мощности

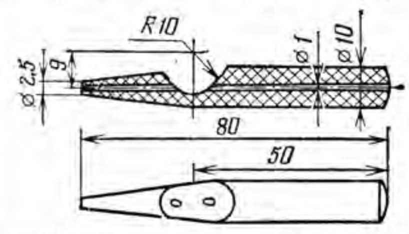
Радиостанцию и УМ-2 ставят рядом и соединяют при помощи высокочастотного кабеля и переходной муфты. К антенному выходу УМ-2 подключают антенну необходимого типа. Включают питание радиостанции, устанавливают по шкале рабочую частоту и в режиме «*Передача*» настраивают антенный контур станции, после чего ее переключают на «*Прием*».

На панели управления УМ-2 ручками «*Диапазон*», «*Настройка сеточного контура*» и «*Настройка анодного контура*» устанавливают по шкалам частоту, соответствующую рабочей частоте радиостанции. Переключатель «*Связь с антенной*» ставят в положение *1* (минимальная связь с антенной). Затем тумблером $Вк_1$ включают питание УМ-2 и нажатием тангенты на микротелефонной гарнитуре переводят радиостанцию на передачу. При этом срабатывает реле P_2— и усилитель мощности включается на работу. Остается, поворачивая ручки «*Настройка сеточного контура*», «*Настройка анодного контура*» и переключателя «*Связь с антенной*», добиться максимального отклонения стрелки измерительного прибора, после чего можно переходить к вызову радиокорреспондента и установлению связи.



ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ НАМОТКИ КАТУШЕК

В радиолюбительской практике нередко приходится вручную наматывать катушки, силовые и выходные трансформаторы, перематывать обмотки электродвигателей. Эта работа требует определенного навыка и отнимает много времени. Процесс намотки значительно облегчается, если использовать несложное приспособление, устройство которого поясняется рисунком. Приспособление можно изготовить из эбонита, пруткового текстолита и других изоляционных материалов. Обмоточный провод пропускают через отверстие с тупого конца приспособления. Нужное натяжение провода создают, прижимая его большим пальцем правой руки в полукруглом вырезе.



М. ОНАЦЕВИЧ

ДИАПАЗОННЫЕ ШУНТОВЫЕ ВИБРАТОРЫ

Канд. техн. наук
К. ХАРЧЕНКО

В «Радио» № 8 за 1970 год, на стр. 25 была опубликована заметка с описанием широкополосной телевизионной антенны. Автор предложил сравнительно простую конструкцию плоскостного вибратора с пониженным волновым сопротивлением. Эта антенна сама по себе имеет известные апериодические свойства, то есть ее диаграмма направленности и входное сопротивление мало изменяются в полосе принимаемых частот, и она может быть использована как широкополосная. Что же касается системы питания, то автор неправильно решил эту важную задачу, подключив к симметричной антенне несимметричный фидер.

Рекомендуемое в заметке применение U-колена в данном случае хотя и обеспечивает симметрию в некоторой полосе частот, но лишает антенну диапазонных свойств и к тому же ухудшает ее согласование с 75-омным фидером в рабочем диапазоне частот U-колена.

Для реализации положительных конструктивных и электрических свойств плоскостных диапазонных антенн следует пользоваться шунтом. Середина шунта, являясь точкой нулевого потенциала, позволяет вводить коаксиальный кабель для питания антенны без нарушения ее электрической симметрии. Кроме этого, сам шунт можно использовать для дополнительного увеличения механической прочности вибратора. Чтобы обеспечить приемлемые условия работы вибратора на верхнем участке четырехкратного диапазона частот, приходится уменьшать размеры его плеча L до 0,14—0,15 $\lambda_{макс}$, но это понижает степень согласования антенны с 75-омным фидером, что ориентировочно показано пунктиром на графиках рис. 1 и 2.

Конструктивно шунт в плечи вибратора можно включить по-разному. Один из вариантов включения показан на рис. 1, когда поверхность вибратора и шунт лежат в одной плоскости. Сам шунт выполняют из металла. Он должен иметь с проводниками вибратора надежный электрический контакт в месте сочленения. В качестве материала для шунта можно использовать, в частности, металлическую ленту или наружную оплетку от кабеля, закрепив их на диэлектрическом каркасе. В этом случае питающий фидер должен быть проложен по одной из половин шунта к проводникам плеча вибратора и подвязан для механического закрепления. К точкам питания вибратора фидер припаивают обычным способом. В середине шунта (точке нулевого потенциала) оплетку фидера следует гальванически соединить с шунтом и затем обнаженное место покрыть слоем изоляционного материала для защиты фидера от коррозии. Если шунт выполнен из трубок, то фидер следует проложить внутри них.

Второй вариант включения шунта дан на рис. 2. Здесь он расположен в плоскости, перпендикулярной поверхности вибратора. Все данные ранее рекомендации по практическому выполнению первого варианта антенны справедливы и для второго варианта. Электрические характеристики вибраторов обеих антенн близки друг другу.

Более просто выполнить первый вариант вибратора, так как вертикальные рейки, на которых намотаны

(Окончание на стр. 39)

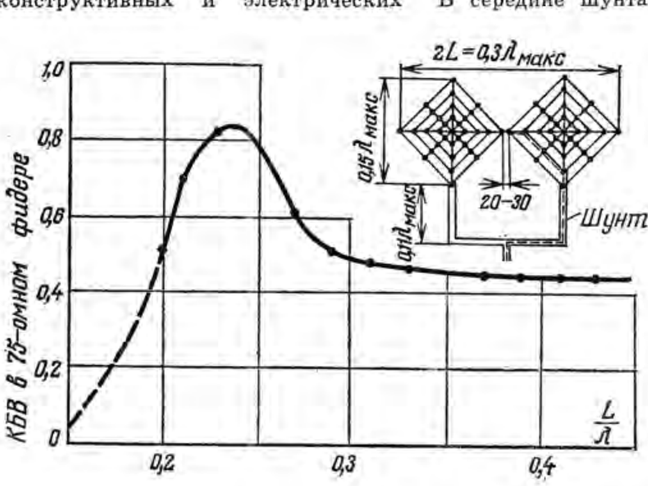


Рис. 1

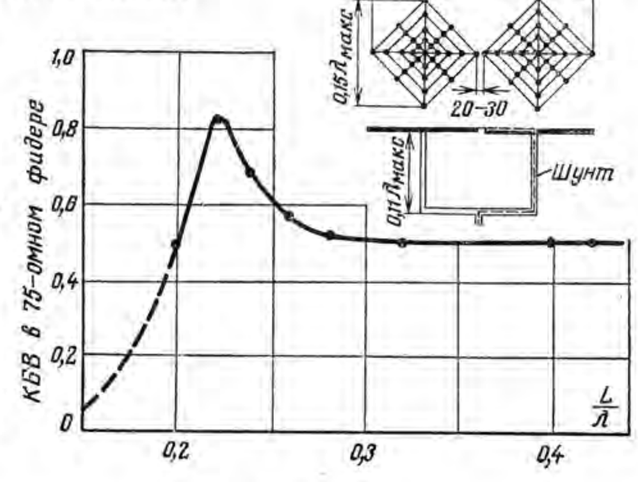


Рис. 2

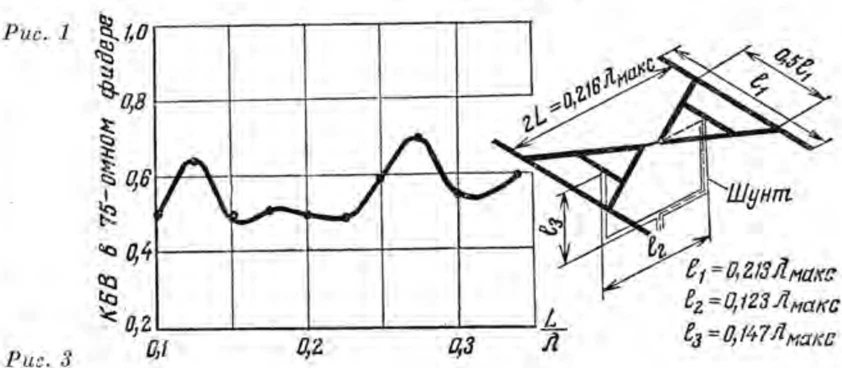


Рис. 3

БАТАРЕЙНЫЙ МАГНИТОФОН

В. БРОДКИН, Е. ГУБЕНКО, В. ИВАНОВ

Конструкция и детали. Все детали и узлы лентопротяжного механизма и электрической части магнитофона размещают на шасси, состоящем из деталей *1* и *17* (рис. 3). Их изготавливают из листовой стали 20 толщиной 1,2 *мм*. Снизу в детали *1* закрепляют стойки *2* (рис. 4), сверху — втулку *3* и (с помощью винтов М2,5×5) стойки *4а*, *4б* и *4в*. Стойки *2* создают между шасси и футляром магнитофона зазор, необходимый для устранения возможности касания монтажных плат и металлической нижней стенки футляра. Детали *1* и *17* соединяют вместе с помощью угольника *16* и винтов М2,5×3.

Сборку лентопротяжного механизма начинают с установки на шасси переключателя рода работ. Рычаг фиксатора *5* в сборе со втулкой *6*, роликом *9* и осью *8* закрепляют на шасси с помощью опорной колонки *7* и винта М2,5×5 (см. рис. 1, *а*, «Радио», 1971, № 3, стр. 47). Втулки *35* (рис. 5) развальцовывают в секторах *36* и *40*. Для устранения проворота втулки в секторе *36*, ее расчеканивают в четырех местах со стороны развальцовки. Штифты-толкатели *37*, толкатель *41*, кулачок *38* и изоляционную пластину *42* закрепляют на секторах в соответствии с рис. 1, *а*. После этого ось *34* с надетым на нее сектором *36* вставляют в отверстие втулки *3* на шасси *1* таким образом, чтобы ролик фиксатора *9* попал между средними зубцами сектора. В этом положении сектор закрепляют двумя установочными винтами М4×5.

Сборку узлов прижимного ролика и ролика обратной перемотки производят, руководствуясь рис. 4. Необходимые технологические указания даны в подписях под рисунком. Узлы роликов закрепляют на шасси с помощью оси *12* и гайки М2,5. Для того, чтобы рычаги роликов могли поворачиваться вокруг оси независимо друг от друга, между рычагом *19* и втулкой *13* устанавливают шайбу *14*.

В качестве осей обводных роликов *11* использованы винты М2,5×5 с полукруглыми головками, у которых резьбовая часть не превышает 1,5 *мм*. Винты с надетыми на них роликами ввинчивают в резьбовые отверстия рычага *32* и расклепывают с обратной стороны заподлицо, обеспечив свободное вращение роликов. Пластину тормоза *33* (рис. 5) изготовляют из предварительно нагартованной листовой бронзы и закрепляют на рычаге *32* винтом М2,5×1,5. К пластине *33* клеем БФ-2 приклеивают фетровую полоску размерами 15×

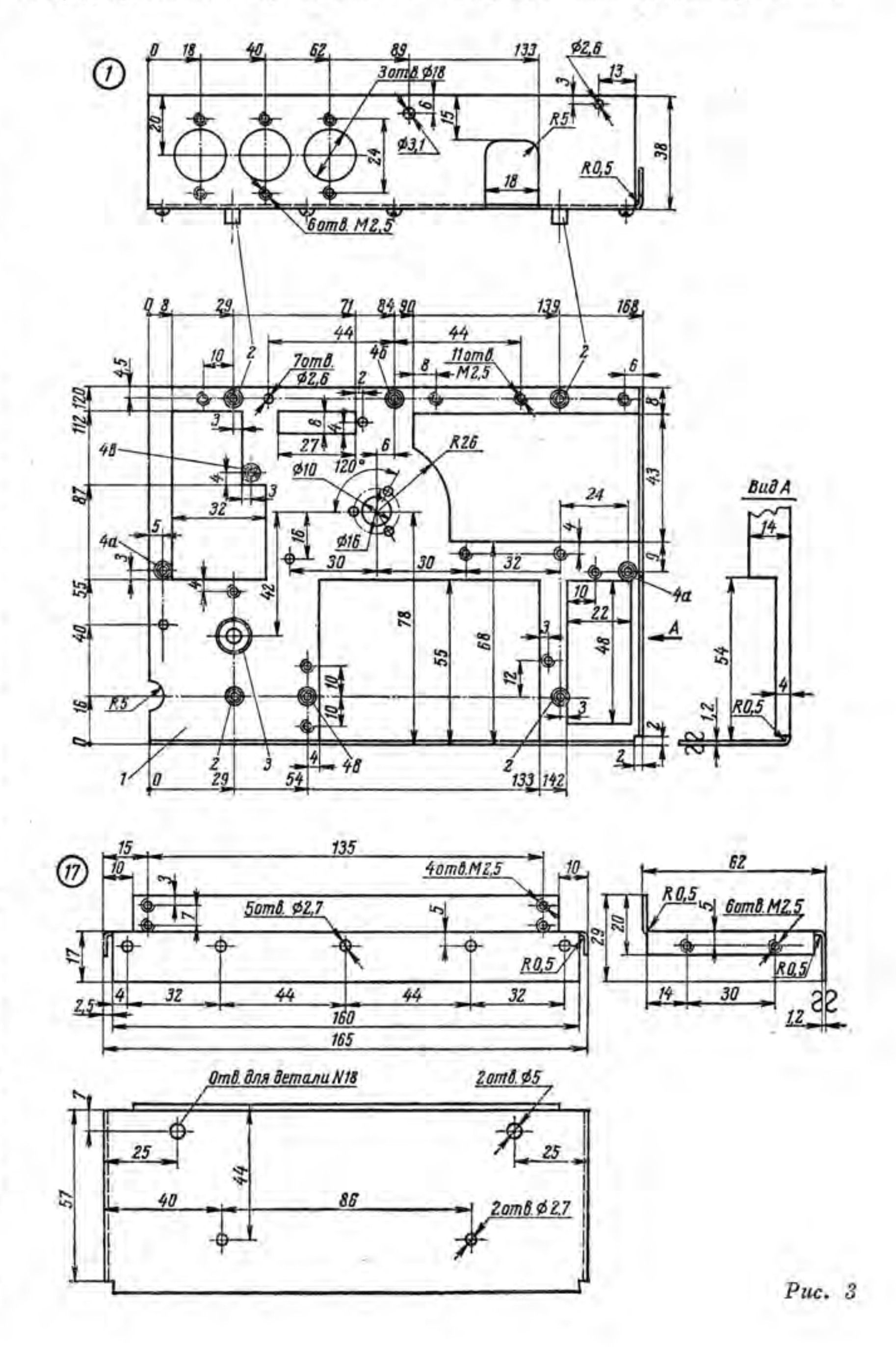


Рис. 3

(Продолжение. Начало см. «Радио», 1971, № 3).

×3×0,5 *мм*. Рычаг *32* надевают на свободный конец оси *12* перед установкой панели магнитных головок. Следует отметить, что этот рычаг не имеет пружины и свое рабочее положение занимает под действием пассика *84*. Если в качестве материала рычага использована сталь, то его вес будет больше. В этом случае при переводе магнитофона в вертикальное положение рычаг может изменить свое положение, уменьшая сцепление пассика и шкива приемного узла, что ухудшит плотность намотки ленты, а в некоторых случаях может привести к остановке правой катушки. Устранить это явление можно добавлением небольшой пружины, противодействующей изменению положения рычага под действием собственного веса. В рычаге сверлят дополнительное отверстие, в котором закрепляют один конец пружины. Другой конец ее закрепляют на стойке *4б*.

Сборка и установка на шасси подающего и приемного узлов поясняется рис. 7, а узла ведущего вала — рис. 8. Ведущий вал *68* необходимо запрессовать в маховик *69* очень аккуратно, чтобы не деформировать вал, иначе при работе магнитофона будет наблюдаться «плавание» звука.

Блок магнитных головок собирают, руководствуясь рис. 1, *б*. На панели *45*, кроме головок ГУ и ГС, устанавливают направляющие стойки (детали *55*, *56* и *63*), лентоприжим (детали *57—62*), выключатель питания (детали *50—53*), планку *54* управления работой ползункового переключателя электрической части магнитофона и механический предохранитель (детали *46—49*). Винты М2×10, закрепляющие контактные пружины *51* и *52*, необходимо перед установкой изолировать двумя слоями кабельной бумаги. Собранную панель надевают отверстием диаметром 6 *мм* на ось *34* (предварительно необходимо установить на место рычаг *32*), после чего закрепляют тремя винтами М2,5×5: два из них ввинчивают в стойки *4в*, третий — в опорную ко-

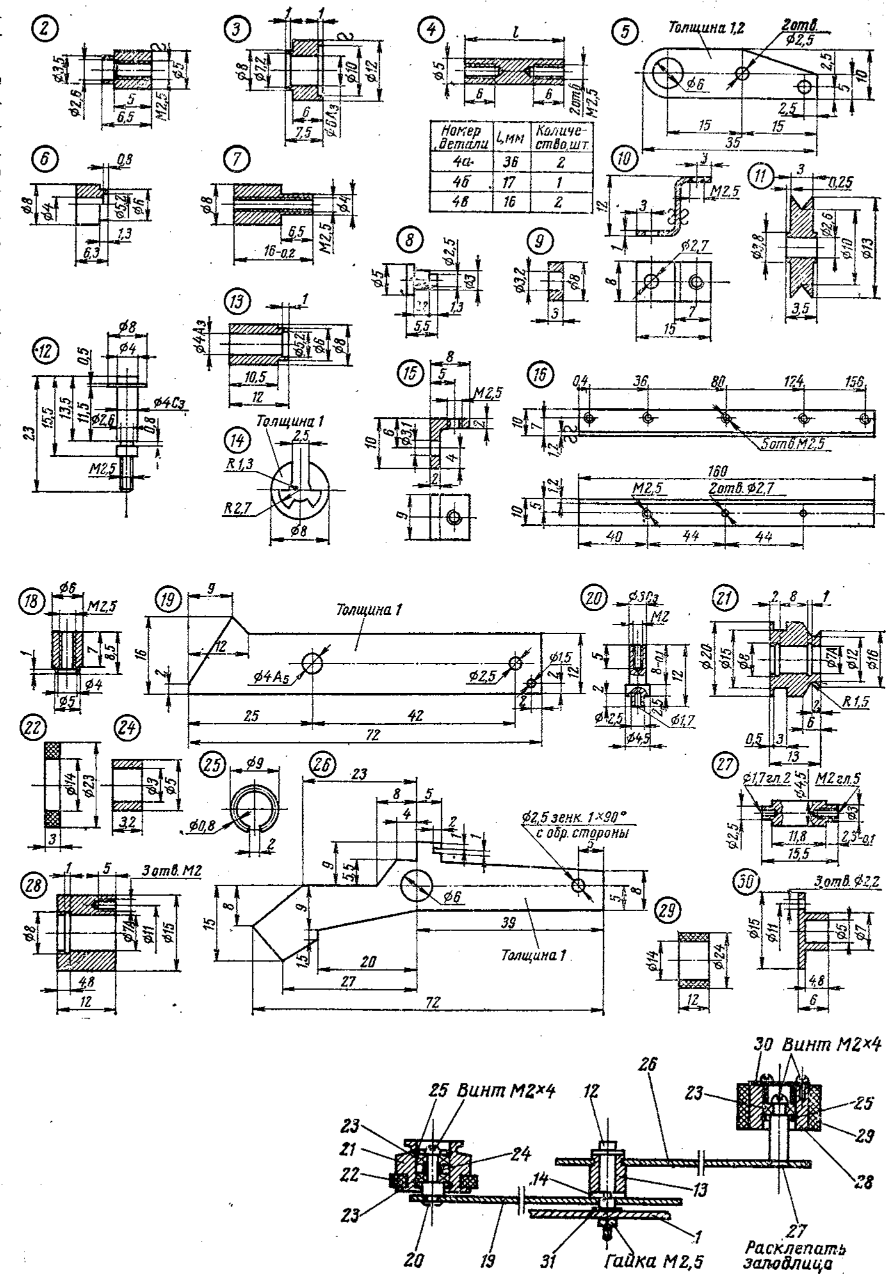
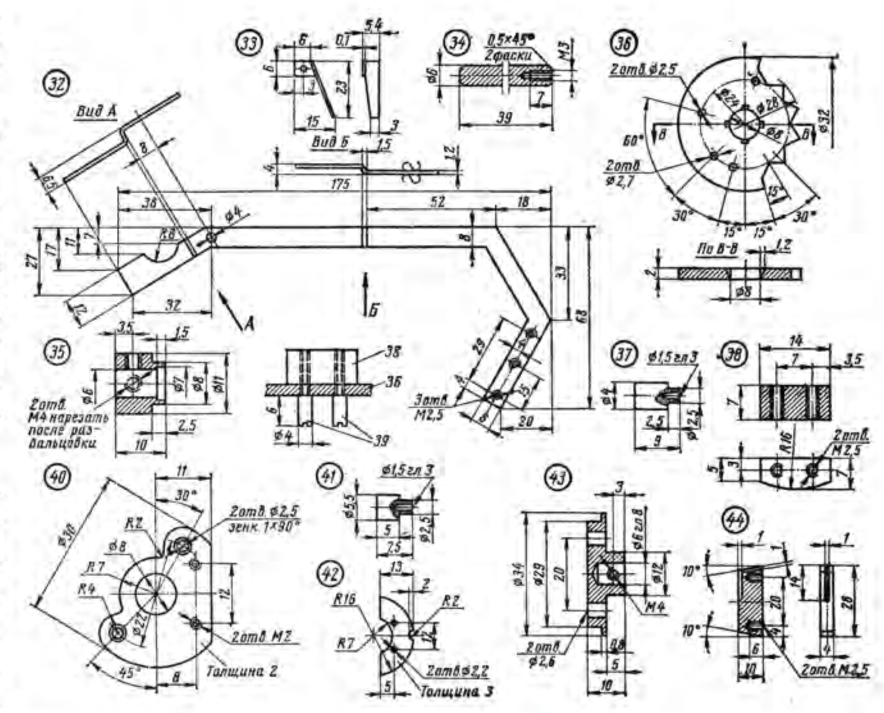


Рис. 4. Детали лентопротяжного механизма: 2—стойка, Ст. А12, 4 шт, развальцевать в детали 1; 3 — втулка переключателя рода работ, Ст. А12, 1 шт, развальцевать в детали 1; 4а, 4б, 4в — стойки, Ст. А12; 5 — рычаг фиксатора, Ст. 10 кп, 1 шт; 6 — втулка, Л62, 1 шт, развальцевать в детали 5; 7 — опорная колонка, Ст. А12, 1 шт; 8 — ось ролика фиксатора, Ст. А12, 1 шт, расклепать в детали 5; 9 — ролик, Ст. 45, 1 шт; 10 — кронштейн, Ст. 10 кп, 1 шт; 11 — обводной ролик, ЛС59-1, 3 шт; 12 — ось, Ст. 45, 1 шт; 13 — втулка рычага прижимного ролика, Л62, 1 шт, развальцевать в детали 26; 14 — шайба установочная, ЛС59-1, 3 шт (2 шт закрепляют узлы подкатушечников); 15 — угольник, Ст. 10 кп, 1 шт; 16 — угольник, Ст. 10 кп, 1 шт; 18 — колонка, Ст. А12, 2 шт развальцевать в детали 17, 2 шт — в детали 89; 19 — рычаг ролика обратной перемотки, Ст. 10 кп, 1 шт; 20 — ось, Ст. А12, 1 шт, развальцевать в детали 19; 21 — корпус ролика обратной перемотки, Д16-Т, 1 шт; 22 — кольцо, резина маслобензостойкая, 1 шт, приклеить к детали 21 клеем 88; 23 — шариковый подшипник 2000083 (7×3×2,5 мм), 3 шт; 24 — кольцо распорное, Д16-Т, 1 шт; 25 — кольцо пружинное, проволока стальная диаметром 0,8 мм, 3 шт; 26 — рычаг прижимного ролика, Ст. 10 кп, 1 шт; 27 — ось, Ст. А12, 1 шт, расклепать в детали 26; 28 — корпус прижимного ролика, Д16-Т, 1 шт; 29 — кольцо, резина маслобензостойкая, 1 шт, приклеить к детали 28 клеем 88; 30 — крышка, Д16-Т, 1 шт; 31 — шайба, ЛС59-1 толщиной 0,1 мм, 1—3 шт.

Рис. 5. Детали узла обводных роликов и переключателя рода работ: 32 — рычаг, Д16А-Т, 1 шт; 33 — пластина тормоза, БрКМц3-1, 1 шт; 34 — ось переключателя, Ст. А12, 1 шт; 35 — втулка, Ст. А12, 2 шт, развальцевать в деталях 36 и 40; 36 — зубчатый сектор, Ст. 45, 1 шт; 37 — штифт-толкатель, Ст. А12, 2 шт развальцевать в детали 36, 1 шт — в детали 40; 38 — кулачок, ЛС59-1, 1 шт; 39 — винт специальный М2,5×9, Ст. А12, 2 шт; 40 — сектор, Ст. 10 кп, 1 шт; 41 — толкатель, Ст. А12, 1 шт, развальцевать в детали 40; 42 — пластина изоляционная, текстолит, 1 шт; 43, 44 — детали ручки переключателя, Д16-Т, по 1 шт.



лонку 7. Далее на ось 34 надевают сектор 40 и закрепляют его установочными винтами М4×5 так, чтобы выступ контактной пружины 51 попал в выемку на изоляционной пластине 42, а зазор между втулкой сектора и панелью 45 не превышал 0,1—0,2 *мм*.

Экран 82 (рис. 9) электродвигателя изготавливают из листового пермал-

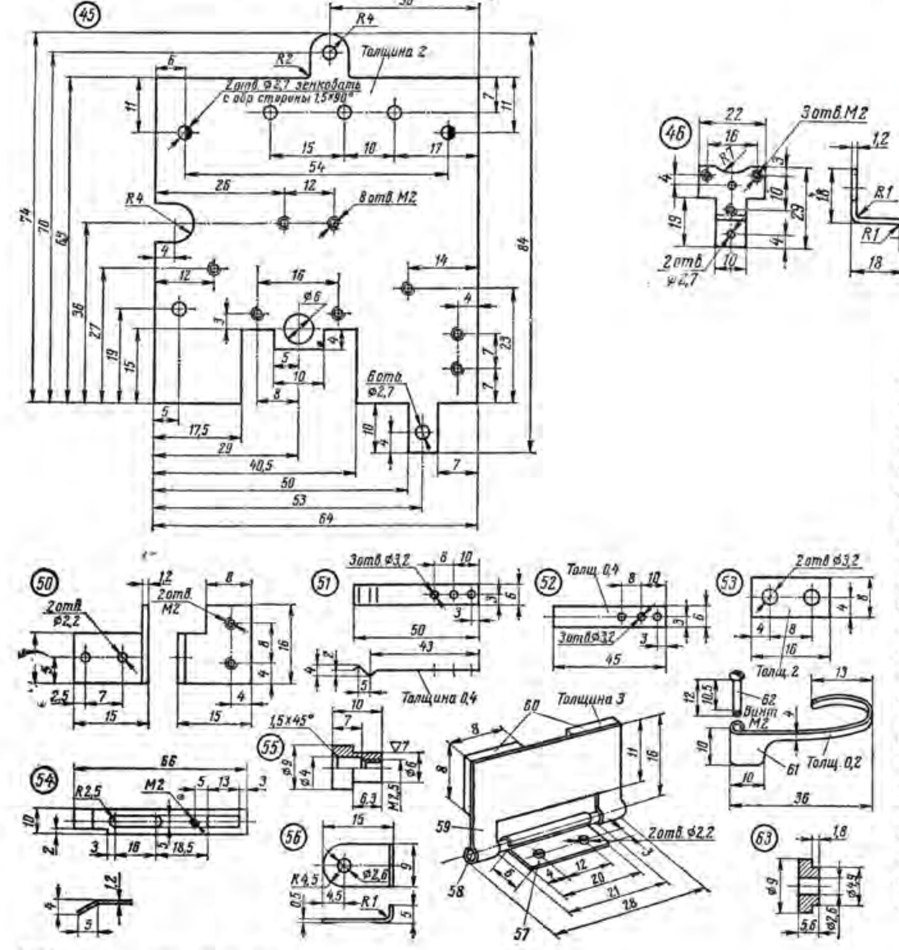


Рис. 6. Детали блока магнитных головок: 45 — панель, Ст. 10 кп, 1 шт; 46 — угольник механического предохранителя, Ст. 10 кп, 1 шт; 47 — пружина, Ст. 65Г, 1 шт; 48 — кнопка, эбонит, 1 шт; 49 — упор предохранителя (круглая гайка М2,5), ЛС59-1, 1 шт; 50 — угольник, Ст. 10 кп, 1 шт; 51, 52 — контактные пружины, БрКМц3-1, по 1 шт; 53 — прокладка изоляционная, текстолит, 3 шт; 54 — планка, Ст. 10 кп, 1 шт; 55 — направляющая стойка, ЛС59-1, 2 шт; 56 — планка, Л62, 2 шт; 57, 59 — детали лентоприжима, жесть белая толщиной 0,4 мм, по 1 шт; 58 — ось, проволока стальная диаметром 0,8 мм, 1 шт; 60 — прижим, фетр, 2 шт, приклеить к детали 59 клеем БФ-2; 61 — толкатель, ЛС59-1, 1 шт; 62 — винт специальный М2×12, 1 шт; 63 — фасонная шайба, Ст. А12, 3 шт.

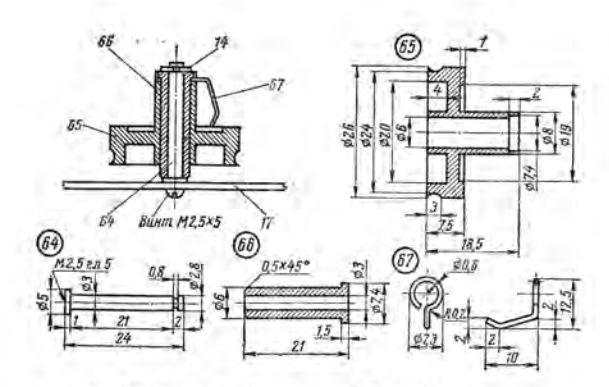


Рис. 7. Подающий (приемный) узел: 14 — шайба установочная; 17 — шасси; 64 — ось, Ст. А12, 1 шт; 65 — шкив подкатушечника, Д16-Т, 1 шт; 66 — втулка, ЛС59-1, 1 шт, запрессовать в деталь 65; 67 — фиксатор, проволока стальная диаметром 0,6 мм, 1 шт.

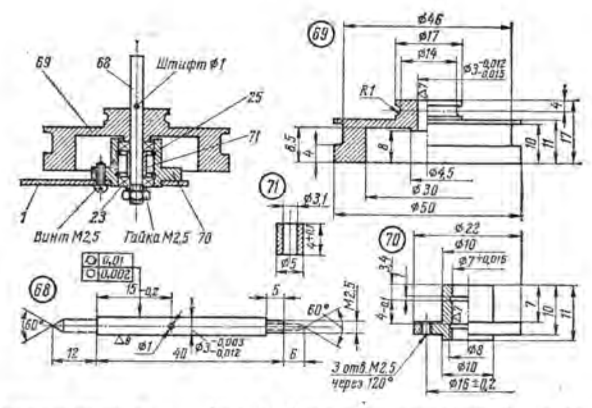
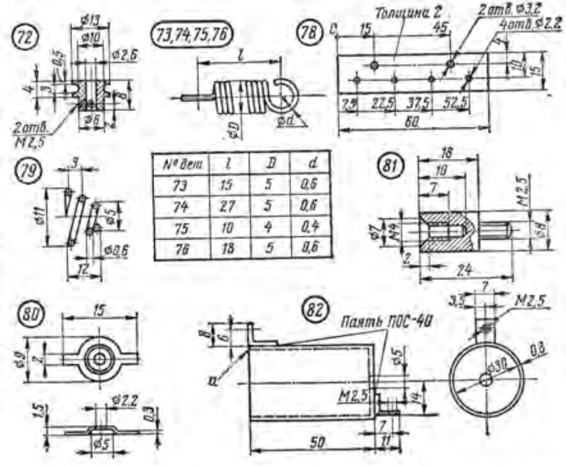


Рис. 8. Узел ведущего вала; 1 — шасси; 23 — шариковый подшипник 2000083 (7×3×2,5 мм), 2 шт; 25 — кольцо пружинное, 2 шт; 68 — ведущий вал, Ст. 9ХС, калить HRC 60...64, шлифовать, 1 шт, запрессовать в деталь 69; 69 — маховик, Ст. 20, 1 шт; 70 — втулка, Д16-Т, 1 шт; 71 — кольцо распорное, Д16-Т, 1 шт.

лоя толщиной 0,5 *мм*. При отсутствии материала необходимых размеров его можно изготовить из отдельных кусков, вырезанных, например, из трансформаторных пермаллоевых пластин. Отдельные куски спаивают на деревянной оправке диаметром 31 *мм*. Внутреннюю поверхность экрана оклеивают одним слоем писчей бумаги, затем по внутренним размерам изготавливают экран из листовой меди толщиной 0,1—0,15 *мм* и вставляют его в экран из пермаллоя. Таким образом экран получается двухслойным. Обе части его электрически соединяют в одной точке, в месте крепления уголка (точка «а» на рисунке). Для уменьшения механического шума электродвигатель обертывают эластичной листовой резиной и плотно вставляют в экран. Последний закрепляют на шасси двумя винтами М2,5×3. После этого таким же винтом закрепляют кронштейн *10* с роликом *11*. Осью ролика и в данном случае является винт М2×5 с резьбовой частью, равной 1,5 *мм*. Ролик должен находиться в плоскости, проходящей через середину канавки маховика *69* и дно канавки шкива *72* на оси электродвигателя. Достигается это соответствующим изгибом кронштейна *10* при снятом (во избежание повреждения) ролике.

Резиновые круглые пассики *83*, *84* и *85* применены готовые, от промышленных магнитофонов. Первые два имеют диаметр 80 *мм*, третий — 40 *мм*. Толщина пассика *83* — 1 *мм*, остальных — 2 *мм*.



№ дет.	l	D	d
73	15	5	0,6
74	27	5	0,6
75	10	4	0,4
76	18	5	0,6

Рис. 9. Детали лентопротяжного механизма: 72 — шкив электродвигателя, ЛС59-1, 1 шт; 73—76 — пружины, проволока стальная, по 1 шт; 78 — изоляционная пластина, гетинакс, 2 шт; 79 — пружина коническая, проволока стальная, 4 шт, закрепить с помощью заклепок 2×3 и деталей 80 на планках 78; 80 — контакт, Л62, 4 шт; 81 — стойка, Ст. А12, 1 шт; 82 — экран электродвигателя.

(Продолжение следует)

ДИАПАЗОННЫЕ ШУНТОВЫЕ ВИБРАТОРЫ

(Окончание. Начало на стр. 35)

проводники его плечей, могут быть использованы одновременно в качестве опор для проводников шунта (для этого рейки нужно взять соответственно длиннее). Вибратор, выполненный по второму варианту, имеет меньшую поверхность сопротивления ветру.

Заслуживает внимания конструкция шунтового вибратора, схематически показанная на рис. 3. Здесь все элементы вибратора и шунта металлические и в местах сочленений проводников необходим гальванический контакт.

Удобно в качестве проводников для постройки такой антенны использовать прокат уголкового профиля, при этом чем шире полка уголка, тем лучше для целей согласования. Проводники между собой можно скрепить болтами и частично спилить одну из полок уголка в тех местах, где не сделав этого, нельзя соединить полки уголков в одной плоскости, например, в точках питания. Вибратор, изображенный на рис. 3, интересен тем, что при своих малых размерах (L/λ-0,1) обеспечивает в фидере с волновым сопротивлением 75 *ом* КБВ порядка 0,5, в то время как предыдущие вибраторы имеют в этой области существенно более низкие значения.

Следует иметь в виду, что при установке шунтовых вибраторов на металлических мачтах вершина мачты не должна заходить глубоко в петлю шунта. Если все же возникает необходимость усилить механическое крепление шунтового вибратора на металлической мачте, то для этого нужно пользоваться диэлектрическими вставками между вершиной мачты и точками питания вибратора.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЕСЫ

Электронные весы очень удобны для непрерывного взвешивания какого-либо вещества в течение продолжительного времени (например, осадка, выпадающего в растворе). Их можно использовать и как обычные лабораторные аналитические весы. Работают они следующим образом.

Под тяжестью взвешиваемого вещества стеклянное коромысло *1* (рис. 1) изгибается и заслонка *8* из алюминиевой фольги перемещается вместе с коромыслом вниз. В зависимости от положения заслонки фоторезистор *4* более или менее освещается лампой *5* и его сопротивление изменяется пропорционально увеличению весовой нагрузки на коромысло. Ток, возникающий в цепи фоторезистора, усиливается трехкаскадным усилителем постоянного тока (рис. 2), нагруженным на миллиамперметр со шкалой, градуированной в весовых единицах (миллиграммы, граммы). Когда весовая нагрузка изменяется медленно и нужно фиксировать этот процесс непрерывно, удобно присоединить к выходу усилителя электронный самопишущий миллиамперметр типа Н-373-1.

Все детали механической части весов сделаны из тугоплавкого стекла, у которого отсутствует остаточная деформация. Весы состоят из следующих основных частей: стеклянного коромысла *1*, стеклянной чашки *2*, фотоэлектрического датчика, усилителя постоянного тока и стабилизированного выпрямителя. Фотоэлектрический датчик сконструирован следующим образом: свет от лампы *5*, пройдя через конденсор *6*, падает на матовое стекло *7*, которое служит для рассеивания света с целью равномерного освещения фотодатчика. Размеры матового стекла 40×40 *мм*. Далее путь свету преграждает заслонка *8*, укрепленная на коромысле. По другую сторону заслонки находится камера *3* фоторезистора *4*. Ее торец, обращенный к заслонке, также закрыт матовым стеклом.

Камеры, где находится лампа и фоторезистор, объединены в один блок, хорошо защищенный от внешних световых помех. Блок укреплен на установочном винте, благодаря чему его можно перемещать вниз или вверх по отношению к заслонке для точной установки нуля перед каждым взвешиванием. Конструкция весов позволяет быстро перестраивать их на любой из трех фиксированных пределов взвешивания: I — от 0 до 10 *мг*, II — от 10 до 100 *мг*, III — от 100 до 1000 *мг*. Для этой цели служат переключаемые резисторы R_4, R_5, R_6 и потенциометр R_3.

Для дальнейшего расширения диапазона взвешивания можно переместить точку подвески заслонки к коромыслу (чем ближе к неподвижному концу коромысла подвешена заслонка, тем шире диапазон взвешивания и наоборот), изменить яркость свечения лампы *5* реостатом R_1 (рис. 1), установить более толстое коромысло или укоротить его.

Налаживание усилителя сводится в основном к подбору резисторов R_4, R_5, R_6. Каждый из них соответствует определенному пределу взвешивания и должен быть подобран с возможно бóльшей точностью. Необходимо добиться, чтобы на каждом поддиапазоне взвешивания начальное и конечное деления шкалы миллиамперметра точно соответствовали начальному и конечному весу поддиапазона. Резисторы подбирают, нагружая чашку весов аналитическими разновесами. Ими же пользуются при определении границ диапазона взвешивания при его расширении.

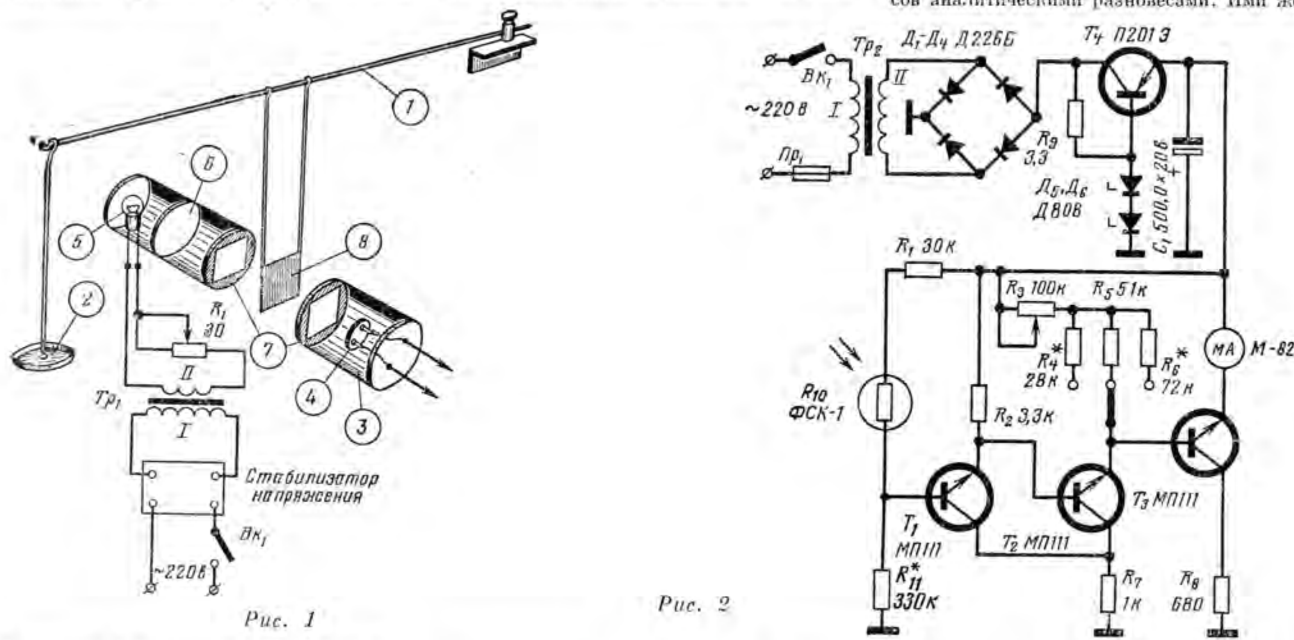


Рис. 1

Рис. 2

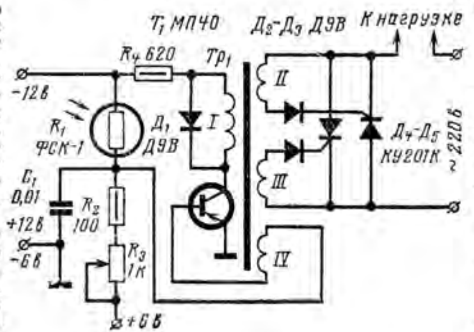
П. ЯЗЕВ



БЕСКОНТАКТНЫЙ ТИРИСТОРНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

Это устройство можно использовать для разных целей, в частности для автоматического включения и выключения уличного освещения. В качестве его нагрузки можно использовать непосредственно обмотку контактора.

Устройство работает следующим образом. Когда на фоторезистор R_1 не падает свет, его сопротивление велико и на базу транзистора T_1 поступает положительное напряжение. Благодаря этому транзистор будет закрыт и собранный на нем блокинг-генератор не возбудится. Как только фоторезистор R_1 осветится, его сопротивление уменьшится, и отрицательное напряжение, подаваемое от источника напряжением 12 *в*, скомпенсирует положительное. Транзистор T_1 откроется, блокинг-генератор заработает, и в обмотках *II* и *III* трансформатора Tp_1 появятся импульсы напряжения. Эти импульсы будут выпрямлены диодами $Д_2$ и $Д_3$, и выпрямленное напряжение поступит на управляющие электроды тиристоров $Д_4$ и $Д_5$. Тиристоры откроются, и через них, а также через включенную последовательно с ними нагрузку, потечет ток.



В качестве нагрузки могут быть использованы: обмотка реле или контактора, осветительная лампа и пр. Ток, протекающий через нагрузку и тиристоры, не должен превышать 2 *а*.

Трансформатор Tp_1 намотан на кольце из феррита 1000НН, типоразмер К15×6×4,5. Обмотки *I*, *II* и *III* имеют по 75 витков, а обмотка *IV* — 50 витков провода ПЭВ-2 0,1 *мм*.

В. ДРЕМАКОВ
З. РОЖУКАЛНС

г. Стерлитамак
Башк. АССР



ЭСТРАДНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

Инж. О. СМИРНОВ

Эстрадный усилитель может быть использован в ансамблях электромузыкальных инструментов для усиления сигналов от электрогитар, электролин, органол, адаптеризованных инструментов, а также различных типов микрофонов. Одновременно он может работать от двух электрогитар, от одной электрогитары и микрофона и от двух электрогитар и микрофона. При работе в первых двух режимах усилитель позволяет получить эхо-эффект с помощью смонтированного в его корпусе двухпружинного ревербератора с регулируемым временем и глубиной реверберации. Чувствительность усилителя с микрофонного входа — 1 *мв*, со входа первой электрогитары 35 *мв*, со входа второй электрогитары 45 *мв* и с дополнительного входа, куда может быть подключена органола, электролина или какой-либо другой аналогичный электромузыкальный инструмент,— 500 *мв*. Выходная мощность усилителя 55 *вт* при активном сопротивлении нагрузки 10 *ом*. Нелинейные искажения на частоте 1 *кгц* при выходной мощности 10 *вт* меньше 1% , а при выходной мощности 55 *вт* — 5%. Полоса воспроизводимых звуковых частот — от 30 *гц* до 20 *кгц* при неравномерности на краях диапазона ∓ 2,5 *дб*. Отношение сигнал шум со входа первой электрогитары 50 *дб*. Регулировка тембра — раздельная по низшим и высшим звуковым частотам. Диапазон регулировки на частоте 75 *гц* — от +12 до −15 *дб*; на частоте 12 *кгц* — от +12 до −10 *дб*.

Питается усилитель от сети переменного тока напряжением 127 и 220 *в*. Размеры его 445×165×265 *мм*, вес 16 *кг*.

Принципиальная схема

Эстрадный усилитель состоит из восьми блоков: двух гитарных темброблоков (T_1— T_3 и T_4— T_6), микрофонного темброблока (T_7— T_9), блока микрофонного усилителя (T_{10}— T_{11}) и усилителя реверберируемого сигнала T_{12}, блока сумматора сигналов (T_{13}— T_{15}), блока усилителя ревербератора (T_{16}— T_{20}), блока предоконечного усилителя (T_{21}— T_{22}) и блока стабилизатора напряжения питания (T_{25}— T_{27}). В состав блоков не входят выходные транзисторы T_{23}, T_{24}, ревербератор и силовой трансформатор $Тр_1$ с выпрямителем на диодах $Д_1$— $Д_4$ и конденсаторами фильтра C_{72}— C_{75}.

Гитарные темброблоки выполнены по идентичным схемам. Их первые каскады построены по схеме с общим эмиттером на транзисторах $T_1(T_4)$. Напряжение смещения на базы этих транзисторов подается с делителей R_4, $R_5(R_{32}$, $R_{33})$ через резисторы $R_3(R_{31})$. В цепи смещения через конденсаторы $C_2(C_{18})$ с эмиттеров транзисторов $T_1(T_1)$ поступает напряжение обратной связи. Сигнал обратной связи выделяется на незашунтированных конденсаторами резисторах $R_7(R_{35})$. Эта схема увеличивает устойчивость каскада и увеличивает его входное сопротивление. С коллектора транзистора T_1 через разделительный конденсатор C_3 усиленный сигнал поступает на переключатель $П_1$. В зависимости от положения переключателя на регулятор усиления R_9 подается сигнал либо со входа первой электрогитары, либо с дополнительного входа (органолы, электролины и т. п.). В темброблоке второй электрогитары такой переключатель отсутствует и сигнал поступает непосредственно на регулятор усиления R_{37} и далее на базу транзистора T_5 второго каскада темброблока. С выхода этого каскада сигнал подается на регуляторы тембра.

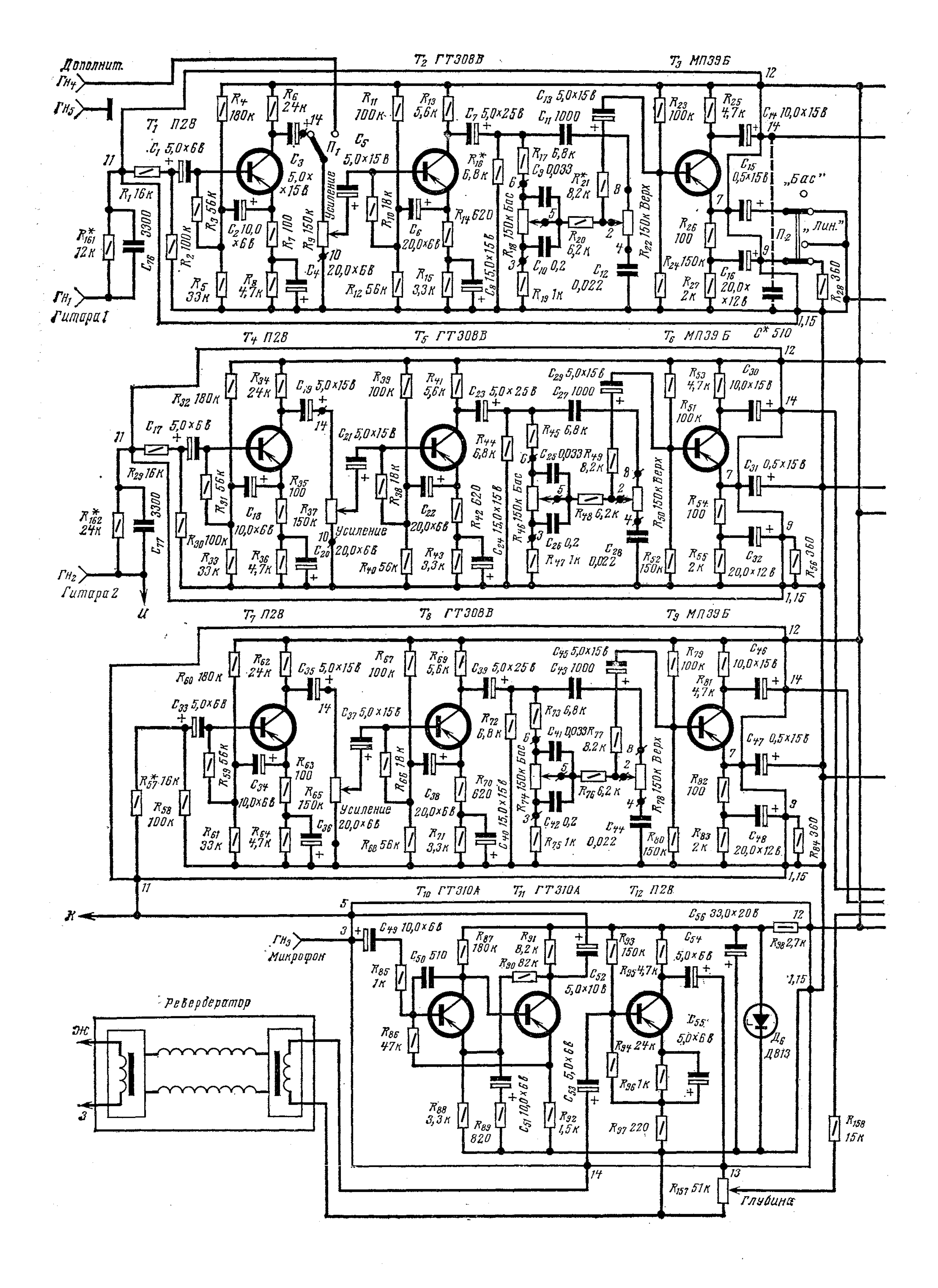
Потенциометры R_{18} (R_{46}) регулируют частотную характеристику в области низших частот, а R_{22} (R_{50}) в области высших. Третьи каскады темброблоков выполнены на транзисторах T_3 (T_6) по схеме с общим эмиттером. Смещение на базы транзисторов T_3 (T_6) подается непосредственно с делителей R_{23}, R_{24} (R_{51}, R_{52}).

В блоке первой электрогитары в цепь эмиттера транзистора T_3 включены две корректирующие цепочки, выбираемые переключателем коррекции $П_2$. В положении «*Бас*» конденсатор C_{16} шунтирует резистор R_{27}, а на резисторе R_{26} выделяется напряжение отрицательной обратной связи. В результате частотная характеристика темброблока будет иметь подъем в области низших звуковых частот.

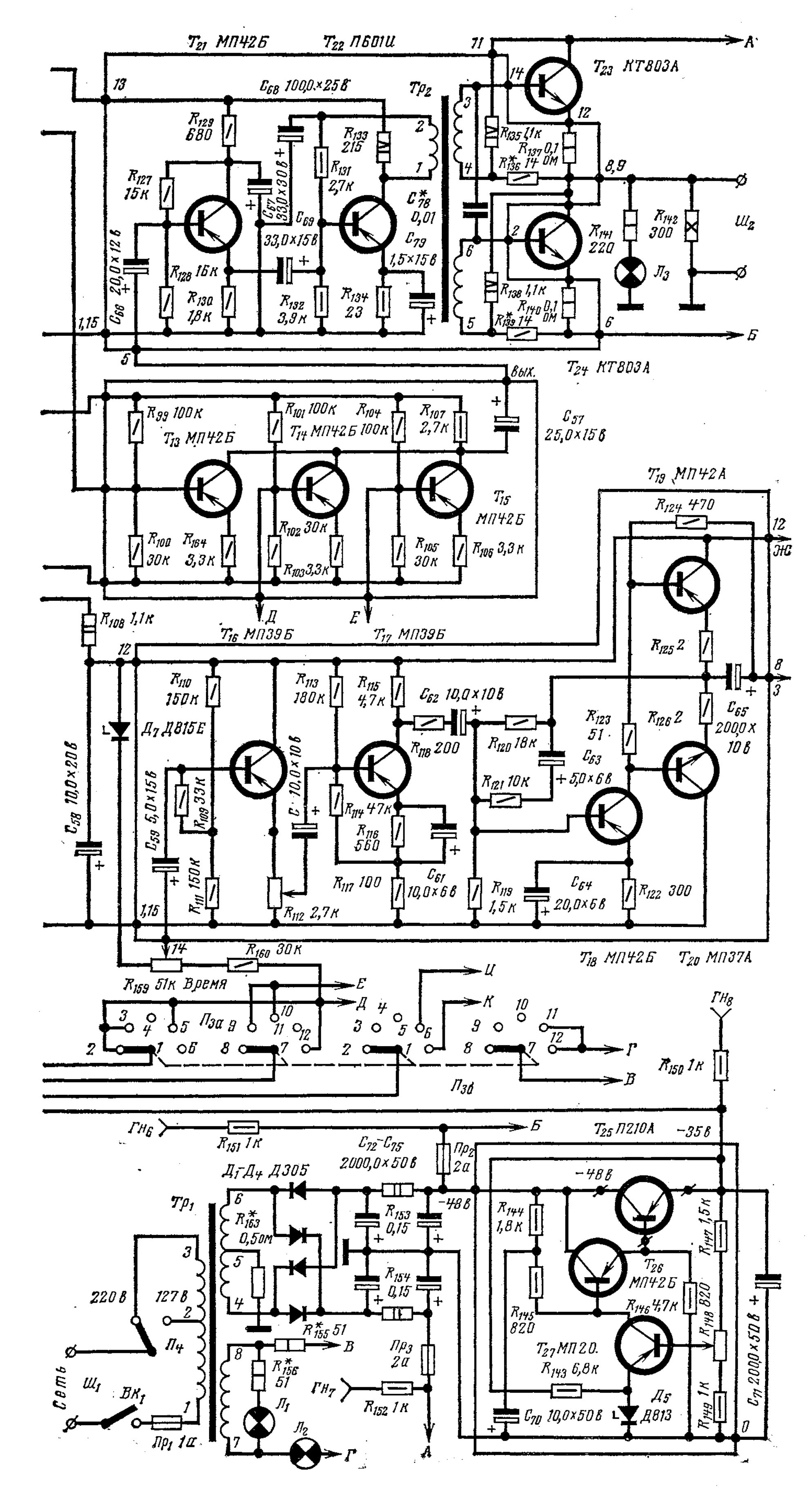
В положении «*Лин.*» конденсатор C_{16} через резистор R_{28} шунтирует резистор R_{27}, а конденсатор C_{15} — всю цепь отрицательной обратной связи в эмиттерной цепи транзистора T_3. Это положение переключателя соответствует завалу частотной характеристики на низших частотах и подъему на высших. В темброблоке второй электрогитары переключатель коррекции отсутствует, а все соединения элементов, соответствуют соединениям в темброблоке первой электрогитары в положении «*Лин.*» переключателя коррекции.

С коллектора транзистора T_3 через разделительный конденсатор C_{14} сигнал подается на вход блока сумматора сигналов, а с коллектора транзистора T_6— на переключатель рода работ $П_3$.

Микрофонный темброблок собран на транзисторах T_7— T_9. Его схема полностью идентична схеме темброблока второй электрогитары. На



Дополнит.
Гн4
Гн5
Гн1
Гитара 1
T2 ГТ308В
T3 МП39Б
T1 П28
C1 5,0×6в
R1 16к
R161* 12к
3300
C76
R4 180к
R6 24к
C3 5,0×15в
П1
C5 5,0×15в
Усиление
R2 100к
R3 56к
C2 10,0×6в
R7 100
R9 150к
R5 33к
R8 4,7к
C4 20,0×6в
R11 100к
R13 5,6к
C7 5,0×25в
C11 1000
C13 5,0×15в
R10 18к
C6 20,0×6в
R16* 6,8к
R14 620
R12 56к
R15 3,3к
C8 15,0×15в
R17 6,8к
C9 0,033
R21* 8,2к
R18 150к Бас
R20 6,2к
C10 0,2
R19 1к
C12 0,022
R22 150к Верх
R23 100к
R25 4,7к
C14 10,0×15в
C15 0,5×15в
„Бас"
„лин."
П2
R26 100
R24 150к
R27 2к
C16 20,0×12в
R28 360
C* 510
T4 П28
T5 ГТ308В
T6 МП39Б
R32 180к
C17 5,0×6в
R29 16к
R162* 24к
C77
Гн2
Гитара 2
R34 24к
C19 5,0×15в
R31 56к
C18 10,0×6в
R35 100
R37 150к
R30 100к
R33 33к
R36 4,7к
C20 20,0×6в
C21 5,0×15в
R39 100к
R41 5,6к
C23 5,0×25в
R38 18к
C22 20,0×6в
R44 6,8к
R42 620
R40 56к
R43 3,3к
C24 15,0×15в
C29 5,0×15в
C27 1000
R45 6,8к
C25 0,033
R49 8,2к
R46 150к Бас
R48 6,2к
C26 0,2
R47 1к
C28 0,022
R50 150к Верх
R52 150к
R53 4,7к
C30 10,0×15в
R51 100к
C31 0,5×15в
R54 100
R55 2к
C32 20,0×12в
R56 360
T7 П28
T8 ГТ308В
T9 МП39Б
R60 180к
C33 5,0×6в
R57* 16к
R58 100к
R62 24к
C35 5,0×15в
R59 56к
C34 10,0×6в
R63 100
R65 150к
R61 33к
R64 4,7к
C36 20,0×6в
C37 5,0×15в
R67 100к
R69 5,6к
C39 5,0×25в
R66 18к
C38 20,0×6в
R72 6,8к
R70 620
R68 56к
R71 3,3к
C40 15,0×15в
C45 5,0×15в
C43 1000
R73 6,8к
C41 0,033
R77 8,2к
R74 150к Бас
R76 6,2к
C42 0,2
R75 1к
C44 0,022
R78 150к Верх
R80 150к
R79 100к
R81 4,7к
C46 10,0×15в
C47 0,5×15в
R82 100
R83 2к
C48 20,0×12в
R84 360
T10 ГТ310А
T11 ГТ310А
T12 П28
Гн3
Микрофон
C49 10,0×6в
R87 180к
R91 8,2к
R90 82к
C50 510
R85 1к
C52 5,0×10в
R93 150к
C54 5,0×6в
R95 4,7к
C56 33,0×20в
R98 2,7к
Д6 Д813
R86 47к
C55 5,0×6в
R94 24к
R96 1к
C51 10,0×6в
C53 5,0×6в
R88 3,3к
R89 820
R92 1,5к
R97 220
R158 15к
R157 51к
Глубина
Ревербератор



вход микрофонного темброблока сигнал поступает с коллектора транзистора T_{11} микрофонного усилителя, выполненного на транзисторах T_{10} и T_{11} по схеме с непосредственной связью между каскадами. Усилитель имеет большое входное сопротивление (около 100 *ком*) и может работать с микрофонами любого типа. Оба каскада усилителя охвачены глубокой отрицательной обратной связью по переменному и постоянному токам. Напряжение обратной связи по переменному току снимается с коллектора транзистора T_{10} и через конденсатор C_{50} подается на базу этого транзистора. Сюда же через резистор R_{86} поступает напряжение обратной связи с эмиттера транзистора T_{11}. Напряжение обратной связи по постоянному току снимается с коллектора T_{11} и через резистор R_{90} подается на эмиттер транзистора T_{10}. Глубина отрицательной обратной связи в первом каскаде регулируется подбором сопротивления резистора R_{89}.

Сигнал, поступающий на ревербератор с регулятора времени реверберации R_{159}, предварительно усиливается транзисторами T_{16}— T_{20} блока усилителя сигнала реверберации. Первый каскад усилителя выполнен по схеме эмиттерного повторителя с входным сопротивлением 80 *ком*. Смещение на базу транзистора T_{16} подается с делителя R_{110} и R_{111} через резистор R_{109}. Потенциометром R_{112} регулируется уровень сигнала на выходе первого каскада усилителя. Его второй каскад выполнен на транзисторе T_{17} по схеме с общим эмиттером. Напряжение отрицательной обратной связи с резистора R_{117} подается на базу транзистора T_{17} через резистор R_{114}. С коллектора транзистора этого каскада через цепочку R_{118}— C_{62}, сигнал поступает на базу транзистора T_{18} и далее — на базы транзисторов T_{19}, T_{20} двухтактного выходного каскада. Резисторы R_{120} и R_{119} определяют смещение на базе транзистора T_{18}. Нагрузкой выходного каскада усилителя служит входная обмотка электромагнитного преобразователя ревербератора, одним концом подключенная к выходу усилителя, а другим — к источнику питания. С выходной обмотки преобразователя задержанный сигнал поступает на каскад усиления реверберированного сигнала, выполненный на транзисторе T_{12} по схеме с общим эмиттером. Каскад охвачен отрицательной обратной связью. Напряжение обратной связи снимается с резистора R_{97} и через резистор R_{94} подается в цепь базы транзистора T_{12}. Нагрузкой каскада усиления реверберированного сигнала служит регулятор глубины реверберации R_{157}, напряжение

с которого через переключатель $П_3$ поступает снова на вход микрофонного темброблока или на вход темброблока второй электрогитары.

На транзисторах $Т_{13}$— $Т_{15}$ собран сумматор. Все три каскада сумматора выполнены по схеме с общим эмиттером и с общей нагрузкой в цепи коллектора (R_{107}). С выхода сумматора через конденсатор C_{57} сигнал подается на базу транзистора $Т_{21}$ первого каскада предоконечного усилителя. В коллекторную цепь этого транзистора включен резистор R_{129}, уменьшающий мощность, рассеиваемую транзистором. Выходной каскад предоконечного усилителя собран на транзисторе $Т_{22}$ по схеме с общим эмиттером. Нагрузкой этого каскада по переменному току служит первичная обмотка согласующего фазоинверсного трансформатора $Тр_2$. По постоянному току коллектор транзистора $Т_{22}$ через резистор R_{133} соединен с источником питания (—35 *в*). Такое включение согласующего трансформатора позволяет исключить насыщение его сердечника постоянной составляющей тока коллектора транзистора $Т_{22}$.

Выходной каскад эстрадного усилителя двухтактный, он собран на транзисторах $Т_{23}$— $Т_{24}$ по схеме с разделенными источниками питания. Напряжение смещения на базы выходных транзисторов подается с делителя R_{135}, R_{136} и R_{138}, R_{139} через вторичные обмотки согласующего трансформатора. Резисторы R_{137} и R_{140} служат для температурной стабилизации режима работы транзисторов $Т_{23}$, $Т_{24}$. Лампа накаливания $Л_3$, включенная на выходе усилителя, регистрирует его перегрузку. Она загорается при максимально допустимом входном сигнале. Резистор R_{141} служит для подбора яркости горения лампы. Индикация перегрузки такого типа конечно менее точна и не столь совершенна, как индикация с помощью стрелочного прибора, но зато значительно дешевле и проще. Резистор R_{142} создает путь для постоянной составляющей тока выходных транзисторов при отключенной нагрузке.

Питается эстрадный усилитель от двуполярного выпрямителя, собранного на диодах $Д_1$— $Д_4$ и стабилизатора напряжения, собранного на транзисторах $Т_{25}$— $Т_{27}$ и стабилитроне $Д_5$. Напряжение +48 *в* подается на коллектор транзистора $Т_{23}$, а —48 *в* — на эмиттер транзистора $Т_{24}$ и стабилизатор напряжения. Выходное напряжение стабилизатора — 35 *в*. Предохранители $Пр_2$ и $Пр_3$ после фильтров выпрямителей предотвращают токовую перегрузку выходных транзисторов в случае короткого замыкания в нагрузке. Сигнальные лампы $Л_1$ и $Л_2$ *«Включено»* и *«Ревербератор»* питаются от отдельной обмотки силового трансформатора $Тр_1$. Яркость свечения этих ламп регулируется подбором сопротивления резисторов R_{155} и R_{156}.

(Окончание в следующем номере журнала)

ТАБЛИЦА РЕЖИМОВ ТРАНЗИСТОРОВ

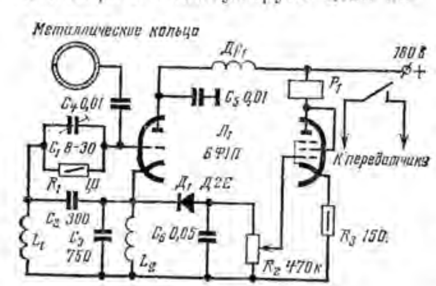
Обозначение по схеме	$U_б$, *в*	$U_э$, *в*	$U_к$, *в*	$I_э$, *ма*
$Т_1$, $Т_4$, $Т_7$	5,6	5,4	13	1,05
$Т_2$, $Т_5$, $Т_8$	13	12,8	23	3,2
$Т_3$, $Т_6$, $Т_9$	11	10,8	17	5,1
$Т_{10}$	0,65	0,43	1	0,12
$Т_{11}$	1	0,7	8,7	0,5
$Т_{12}$	1,55	1,4	7,5	1,15
$Т_{13}$, $Т_{14}$, $Т_{15}$	7,5	7,4	21,5	2,1
$Т_{16}$	11	10,8	15,5	3
$Т_{17}$	2	1,8	3,2	3
$Т_{18}$	0,6	0,4	8,5	10
$Т_{19}$	9	8,4	15,5	5
$Т_{20}$	8,5	8,4	0	5
$Т_{21}$	16,3	16	31,5	9
$Т_{22}$	2,6	2,3	15	100
$Т_{23}$	+0,5	0	+48	40
$Т_{24}$	47,5	48	0	40
$Т_{25}$	39	38	48	160—200
$Т_{26}$	39,5	39	48	10
$Т_{27}$	15,2	15	39,5	3

ЕМКОСТНОЕ РЕЛЕ В ПЕРЕДАТЧИКЕ

Для включения задающего генератора передатчика при приближении руки оператора к ручке настройки можно использовать емкостное реле, схема которого приведена на рисунке.

Реле представляет собой генератор, собранный на левой половине лампы $Л_1$, к колебательному контуру которого подключено металлическое кольцо, вынесенное на переднюю панель передатчика (оно установлено на изоляторах). В центре кольца расположена ручка настройки передатчика, поэтому при приближении руки к ручке настройки к контуру генератора подключается большая емкость, и колебания срываются.

В анодную цепь правой половины лампы $Л_1$ включено реле $Р_1$, контакты которого манипулируют цепи питания задающего генератора передатчика. Когда генератор емкостного реле генерирует, правая половина лампы закрыта напряжением, выпрямленным диодом $Д_1$. Как только колебания срываются, она открывается, и срабатывает реле $Р_1$.



Чувствительность емкостного реле регулируется переменным резистором R_2.

В качестве катушек L_1 и L_2 использованы обмотки трансформатора ПЧ от радиовещательного приемника (на 465 *кгц*). Катушка L_1 состоит из одной, L_2— из двух секций обмоток трансформатора. Дроссель $Др_1$ намотан на резисторе ВС-1 сопротивлением 100 *ком* проводом ПЭЛ 0,15 *мм* в один слой до заполнения. Реле $Р_1$ применено типа РП-5, однако можно использовать любое другое на ток срабатывания не более 15 *ма*.

Для устранения возможных помех приему, катушку L_1 желательно поместить в экран, а цепи питания — развязать.

Аналогичные реле можно использовать и для других целей, например — автоматического переключения радиостанции с приема на передачу.

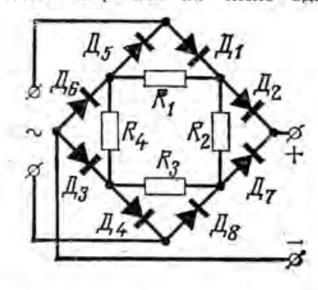
А. ГОНЧАРОВ, (UA4HAG)

г. Куйбышев

ОБМЕН ОПЫТОМ

ЧЕТЫРЕ РЕЗИСТОРА ВМЕСТО ВОСЬМИ

В высоковольтных выпрямителях, собранных по мостовой схеме, очень часто в каждое плечо последовательно включают по два диода. Для равномерного распределения обратного напряжения каждый диод шунтируют резистором. Включение резисторов по схеме, приведенной на рисунке, позволяет сократить их число вдвое.



В течение одного полупериода, когда открыты, например, диоды $Д_1$—$Д_4$ и их сопротивления очень малы, каждый из резисторов R_1—R_4 оказывается подключенным параллельно диодам $Д_5$—$Д_8$. Это обеспечивает равномерное распределение напряжения между ними. В течение другого полупериода, когда открыты диоды $Д_5$—$Д_8$, резисторы оказываются подключенными параллельно диодам $Д_1$—$Д_4$.

В. КРЫЛОВ

ПОЛЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ В ЛЮБИТЕЛЬСКИХ ПРИЕМНИКАХ

Инж. В. ВАСИЛЬЕВ

В журнале «Радио», 1970, № 6 была опубликована статья о кремниевых полевых транзисторах КП102. Очень многих радиолюбителей, она заставила призадуматься над вопросом их применения в любительских конструкциях.

Полевые транзисторы обладают рядом достоинств: очень высоким входным сопротивлением, исчисляемым десятками и даже сотнями мегом, малыми низкочастотными шумами, высокой стабильностью, а также основными преимуществами обычных транзисторов: высокой экономичностью, малыми размерами и весом, большой механической прочностью. Отсюда можно определить области использования полевых транзисторов.

Статья инженера В. А. Васильева посвящена применению полевых транзисторов в любительских приемниках.

В настоящее время серийно выпускается другой тип полевых транзисторов КП103 (см. «Справочный листок» стр. 58), обладающих большей крутизной характеристики. Замена транзистора КП102 на КП103 приводит к увеличению коэффициента усиления каскада.

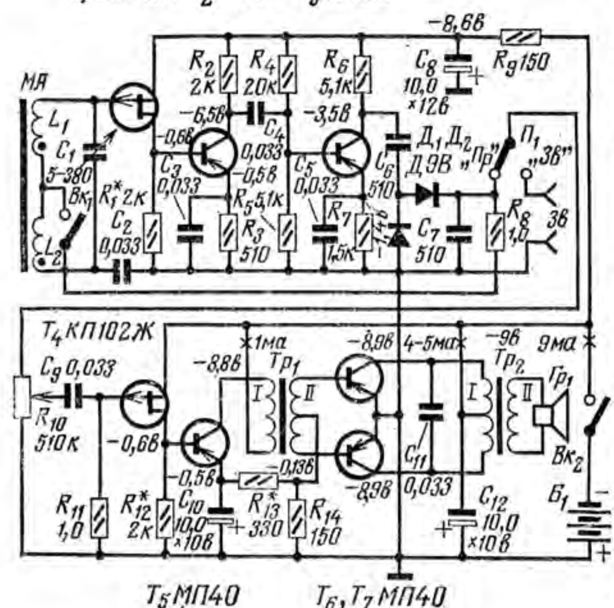
Несомненным достоинством полевых транзисторов является их очень большое входное сопротивление, порядка единиц и даже сотен мегом, то есть в тысячи раз выше, чем у обычных транзисторов. Эта особенность полевых транзисторов позволяет подключать их непосредственно к резонансным контурам, не прибегая к помощи дополнительных катушек связи.

Но у полевых транзисторов есть и другая особенность — относительно малая величина крутизны характеристики. Она в ряде случаев не позволяет получить с их помощью такого усиления по напряжению, как, например, при использовании обычных транзисторов.

Из сказанного становится очевидным, что применение полевых транзисторов во всех каскадах любительских конструкций нецелесообразно. Однако там, где требуется обеспечить высокое входное сопротивление, они могут дать очень хорошие результаты. Покажем это на примере портативного приемника.

Из-за малого входного сопротивления первого каскада на обычных транзисторах (около килоома) и очень большого резонансного сопротивления контура магнитной антенны (сотни килоом) на вход транзисторного каскада подается только одна двадцатая или даже тридцатая часть напряжения сигнала, действующего в антенном контуре. Понижение напряжения осуществляется обычно с помощью дополнительной катушки связи, имеющей небольшое число витков. Если же первый каскад выполнить на полевом транзисторе, то надобность в такой катушке полностью отпадет, а затвор полевого транзистора можно будет подключить ко всему контуру. Это, в свою очередь, кроме увеличения напряжения сигнала на входе первого каскада в 20—30 раз, даст некоторое дополнительное улучшение избирательности по соседнему каналу за счет уменьшения шунтирования контура.

Малое сопротивление потенциометра регулятора громкости, включаемого на входе первого каскада усилителя НЧ (5—10 *ком*), обусловлено низким входным сопротивлением транзистора. Из-за этого приходится прибегать к применению переходных электролитических конденсаторов большой емкости и идти на различные схемные ухищрения при подключении пьезоэлектрического звукоснимателя, для нормальной работы которого требуется входное сопротивление в сотни килоом.



Если же в первом каскаде усилителя НЧ применить полевой транзистор, то входное сопротивление возрастет до 1—2 *Мом*. Это позволит использовать для регулятора громкости доступные потенциометры типа ТК и ТК-Д на 470—510 *ком*, а также обходиться переходными конденсаторами типа КЛС и БМ-2 на 0,033—0,05 *мкф*. Звукосниматель можно будет подключать непосредственно к регулятору громкости (вместо детектора). Следует учесть, что такой каскад НЧ практически не будет нагружать оконечный каскад усилителя ВЧ или НЧ, что даст дополнительное увеличение усиления до детектора.

На рисунке приведена принципиальная схема приемника прямого усиления на семи транзисторах, в котором один полевой транзистор включен на входе усилителя ВЧ, другой — на входе усилителя НЧ. Приемник обеспечивает прием радиостанций в диапазонах СВ и ДВ. Его чувствительность — 1—3 *мв/м* (СВ) и 2—5 *мв/м* (ДВ). Максимальная выходная мощность 250 *мвт*. Минимальный потребляемый ток 10 *ма*, максимальный — 65 *ма*. Приемник сохраняет работоспособность при понижении напряжения источника питания до 4 *в*.

Схема данного приемника имеет много общего с известными схемами приемников прямого усиления. Например, каскады усиления ВЧ на транзисторах T_2 и T_3 и каскады усиления НЧ на транзисторах T_5— T_7 выполнены как и в приемнике начинающего («Радио», 1966, № 1). Здесь добавлены полевые транзисторы T_1 и T_4, введен переключатель диапазонов $Вк_1$, переключатель рода работ $П_1$, а также цепь автоматической регулировки усиления (АРУ) по высокой частоте, состоящей из резистора R_8 и конденсатора C_2.

Полевые транзисторы T_1 и T_4 включены по схеме с общим стоком. Каскад с таким включением транзистора, подобно эмиттерному повторителю, дает усиление по напряжению несколько меньше единицы. Некоторое уменьшение усиления окупается высокой устойчивостью таких каскадов к возбуждению. Кроме то-

го, каскад по схеме с общим стоком отличается чрезвычайной простотой своего устройства и наличием непосредственной связи с последующим каскадом.

Для нормальной работы полевого транзистора на его затвор относительно истока нужно подать напряжение величиной около плюс 0,6 *в*. В данном случае это смещение создается за счет того, что затвор транзистора T_1 через катушки L_1 и L_2, резисторы R_8 и R_{10} соединен с общим проводом, а в цепи истока того же транзистора включен постоянный резистор R_1, на котором ток истока создает постоянное падение напряжения 0,6 *в*. Это напряжение остается практически неизменным как при колебаниях температуры, так и при снижении напряжения питания до 5 *в*. В данном случае полевой транзистор как бы играет роль стабилизатора смещения для транзистора T_2. Правда, это будет лишь при отсутствии сигнала, когда АРУ не действует.

При наличии сигнала на резисторе R_{10} выделится напряжение постоянной составляющей НЧ сигнала, которое, будучи подано на затвор транзистора T_1 через резистор R_8, вызывает уменьшение тока истока, снижая тем самым усиление каскадов на транзисторах T_1 и T_2. Чем мощнее сигнал, тем меньше усиление сигнала до детектора. Это предотвращает перегрузку усилителя ВЧ при приеме местных станций. Необходимо также учесть, что каскад на полевом транзисторе, охваченный АРУ, значительно меньше искажает сигнал, чем каскад на обычном транзисторе.

Первый каскад усилителя НЧ построен по аналогии с первым каскадом усилителя ВЧ, только без АРУ. С детектора сигнал через переходный конденсатор C_9 с движка потенциометра регулятора громкости R_{10} поступает на затвор транзистора T_4. Связь между транзисторами T_4 и T_5 непосредственная. Режим работы усилителя НЧ (прием «*Пр*» или звукосниматель «*Зв*») устанавливается переключателем $П_1$, который необходим для предотвращения взаимного влияния звукоснимателя и детектора.

Использование на входе усилителя ВЧ полевого транзистора позволяет существенно упростить конструкцию катушек магнитной антенны и их коммутацию. Здесь имеется только две контурные катушки L_1 и L_2. При приеме в диапазоне ДВ катушки включаются последовательно, в фазе. На СВ катушка L_2 замыкается накоротко переключателем $Вк_1$. Можно, в случае необходимости, обойтись и без переключателя диапазонов, использовав одну катушку L_2. При этом диапазоны ДВ и СВ будут перекрываться неполностью, например, 200—1500 *м* или 300—2000 *м*.

Обмотка трансформатора	Число витков	Провод
$Тр_1$ I	2200	ПЭВ-2 0,1
II	480+480	ПЭВ-2 0,14
$Тр_2$ I	350+350	ПЭВ-2 0,18
II	2×92 (впараллель)	ПЭВ-2 0,29

Магнитной антенной служит ферритовый стержень марки 400НН диаметром 7—8 *мм* и длиной 140—160 *мм*. Катушки L_1 и L_2 наматывают на подвижных бумажных каркасах длиной 30 и 40 *мм* в одном направлении проводом марки ПЭЛШО или ПЭЛ, ПЭВ диаметром 0,1—0,14 *мм*. Катушки должны содержать: L_1 — 50 витков, L_2 — 180 витков. Длина намотки соответственно 20 и 30 *мм*. Избирательность приемника по соседнему каналу заметно улучшится, если катушку L_1 намотать многожильным проводом марки ЛЭ 5×0,06 или ЛЭ 10×0,06.

Полевые транзисторы T_1 и T_4 — типа КП102Е или Ж. В случае использования транзисторов с другими буквенными индексами, возможно, потребуется подбор сопротивлений резисторов R_1 и R_{12}. Если этого не сделать, то могут существенно нарушиться режимы работы транзисторов T_1, T_2 и T_4, T_5.

Транзисторы T_2 и T_3 высокочастотные, малой мощности, например, типа П422, П423, П401—П403 или ГТ309 с любым буквенным индексом. Транзисторы T_5—T_7 низкочастотные малой мощности, например, типа МП40—МП42 с любыми буквенными индексами. Желательно, чтобы транзисторы T_6 и T_7 имели примерно одинаковое усиление. Это необходимо для уменьшения искажений, вносимых оконечным каскадом усиления.

Емкость электролитических конденсаторов C_8, C_{10}, C_{12} можно увеличить в 2—3 раза по сравнению с номиналами, указанными на схеме.

Постоянные резисторы типа УЛМ или МТЛ-0,5, МЛТ-0,25. Потенциометр R_{10} регулятора громкости типа ТК или ТК-Д, совмещенный с выключателем питания $Вк_2$.

Трансформаторы $Тр_1$ и $Тр_2$ — от приемника «Спидола» или «ВЭФ-12». Но их можно изготовить самостоятельно на двух сердечниках Ш8×8 согласно данным таблицы. Возможно также применение трансформаторов НЧ от портативных приемников типа «Альпинист», «Атмосфера-2М», «Гиала» и др., но при этом выходная мощность не будет превышать 150—200 *мвт*.

В качестве переключателей $Вк_1$ и $П_1$ можно использовать однополюсные тумблеры, либо сделать их самостоятельно. Источником питания служит батарея, составленная из 6 последовательно включенных элементов типа «373». Энергии такой батареи достаточно для работы приемника со средней громкостью в течение 200—250 *ч*.

Описанный выше приемник не может быть выполнен в виде миниатюрной конструкции. Это ограничение обусловлено большим усилением сигнала до детектора, что требует применения достаточно большой монтажной платы для разнесения оконечного каскада усиления ВЧ и магнитной антенны. С этой же целью желательно разместить конденсатор переменной емкости и переключатель диапазонов в непосредственной близости от магнитной антенны.

Монтаж выполняется печатным или навесным способом на плате из текстолита или гетинакса толщиной 1,5—2,0 *мм*. Желательно, чтобы конденсатор переменной емкости был снабжен верньерным механизмом и шкалой настройки.

Закончив монтаж приемника, не торопитесь включать его питание. Еще раз проверьте правильность всех соединений, полярность включения батареи, электролитических конденсаторов, диодов, а также выводов транзисторов, катушек индуктивности и трансформаторов. Если все верно, а детали исправны, то приемник должен сразу заработать. Неисправности, которые нельзя обнаружить при осмотре, можно выявить по результатам измерений напряжений на электродах транзисторов (величины напряжений указаны на принципиальной схеме).

В тех случаях, когда подбором номинала резистора R_{12} не удается установить требуемый режим работы транзисторов T_4 и T_5, нужно изменить сопротивление резистора R_{13}, стремясь получить требуемое напряжение на базах транзисторов T_6 и T_7. Токи коллекторов указанных транзисторов могут быть скорректированы путем подбора номинала резистора R_{14}.

Установка границ диапазонов осуществляется путем перемещения соответствующих катушек по стержню магнитной антенны. Если при этом окажется, что качество звучания приемника на самых длинных волнах (1500—2000 *м*) ухудшается, то необходимо зашунтировать выводы катушки L_2 постоянным резистором сопротивлением 510—680 *ком*. Причем, это будет говорить о том, что входное сопротивление первого каскада усиления ВЧ настолько велико, что оно практически не ухудшает высоких избирательных свойств магнитной антенны.

В „Радио" в разное время уже рассказывалось о технологии изготовлении монтажных плат, выполняемых печатным методом. Эти публикации вызвали большой интерес среди радиолюбителей, о чем свидетельствуют многие письма, полученные редакцией. Не имея возможности опубликовать все письма, в которых читатели предлагают способы проектирования и изготовления печатных плат в различных любительских условиях, мы помещаем здесь лишь некоторые из них. Одновременно редакция благодарит всех читателей журнала, поделившихся своим опытом изготовления печатных плат.

О ПЕЧАТНЫХ ПЛАТАХ

МАКЕТИРОВАНИЕ ПЛАТЫ

На пластинке из пенопласта толщиной 25—35 *мм* чертят карандашом контур будущей платы. Выводы скомплектованных деталей (можно вышедших из строя) формуют, а затем вдавливают в пенопласт (рис. 1), учитывая при этом принципиальные особенности устройства (взаимовлияние цепей, температурные режимы

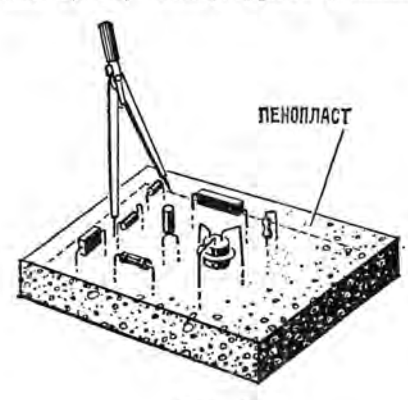


Рис. 1

приборов и т. п.), возможность уменьшения длины соединительных проводников, исключения перемычек. Когда все элементы размещены, можно внести исправления, переставляя детали на другие места, уплотнить их, добиваясь оптимального варианта компоновки деталей.

Далее чертят две взаимоперпендикулярные линии вдоль границ контура будущей платы, с помощью циркуля измеряют расстояния от этих линий до точек соединений и переносят их на миллиметровую бумагу, делая на ней соответствующие отметки. После этого отметки соединяют линиями, и получившийся рисунок переводят на кальку.

На фольгированном гетинаксе требуемой формы по точкам на кальке накернивают и высверливают отверстия. Затем, как обычно, фольгу обрабатывают.

Н. ГАРИПОВ

г. Казань

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЛАТЫ

Особенностями этого способа являются перенос рисунка монтажной схемы на плату при помощи копировальной бумаги и применение в качестве кислотозащитного покрытия прозрачной липкой пленки.

Чертеж токонесущих проводников монтажной схемы вычерчивают на бумаге в натуральную величину, накладывают на фольгированный материал, поверхность которого уже обезжирена, и при помощи копировальной бумаги переносят его на фольгу. Одновременно на плату наносят и центры отверстий под опоры навесного монтажа.

Затем на фольгу плотно накладывают прозрачную пленку с липким слоем и прорезают острым ножом по рисунку токонесущих проводников. В местах, которые должны быть вытравлены, пленку снимают, а оставшийся липкий слой удаляют ватным тампоном, смоченным бензином.

Наименьшая ширина токонесущих проводников платы может быть 1—1,5 *мм*.

После травления в растворе хлорного железа (удельный вес раствора 1,3) плату тщательно промывают в проточной воде и сушат. После сверления отверстий под опоры навесных деталей и удаления остатков защитной липкой ленты плата готова к монтажу.

А. ДАВЫДОВ

г. Свердловск

ИЗОЛЯЦИОННАЯ ЛЕНТА В КАЧЕСТВЕ ПРОТИВОКИСЛОТНОГО СЛОЯ

Чтобы печатная плата получилась с четкими и узкими токонесущими проводниками, в качестве противокислотного защитного слоя можно использовать хлорвиниловую изоляционную ленту. Кусок ленты длиной 10—12 *см* накладывают липкой стороной на чистое органическое стекло, скальпелем по металлической линейке отрезают полоски нужной ширины, а затем пинцетом переносят их на подготовленную пластинку фольгированного материала и приклеивают по рисунку платы. Места пайки деталей можно выполнить в виде квадратиков или кружочков.

При наклейке полосок ленты особенно надо следить за участками стыков. Подготовленную таким способом плату можно травить.

В. ГОРОНЬКО

г. В. Пышма Свердловской области

ГАЛЬВАНИЧЕСКОЕ ТРАВЛЕНИЕ

Для этого способа травления платы (см. рис. 2) нужны источник постоянного тока напряжением 25—30 *в* и концентрированный раствор поваренной соли.

Положительный полюс источника тока с помощью зажима «Крокодил» соединяют с пластиной фольгированного гетинакса, на которой будущие

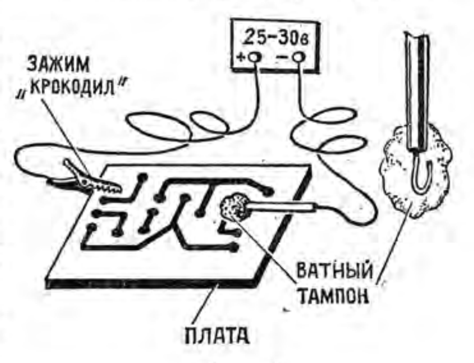


Рис. 2

проводники платы закрашены нитрокраской. К оголенному и свернутому петлей концу провода, соединенного с отрицательным полюсом источника тока, прикрепляют тампон из ваты, обильно пропитывают его насыщенным раствором поваренной соли, и слегка прижав тампон к фольге, перемещают его по заготовке. При этом фольга, не защищенная нитрокраской, как бы смывается.

Чтобы слой «смываемой» фольги сильно не нагревался, движения тампона по нему должны быть плавными в виде «восьмерки». Сам же тампон надо почаще пропитывать раствором соли и по мере загрязнения заменять новым.

После травления фольги нитрокраску с платы смывают ацетоном, а неровные края токонесущих дорожек подравнивают ножом.

В. СКУГАРЕВ

Магулищи Минской области

РЕЗЕЦ ДЛЯ ФОЛЬГИРОВАННОГО ГЕТИНАКСА

Многие радиолюбители при изготовлении печатных плат за неимением хлорного железа вместо травления вынуждены на фольгированном гетинаксе вырезать соедини-

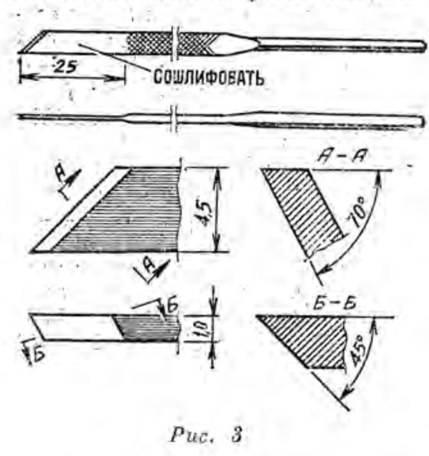


Рис. 3

тельные проводники и площадки для монтажа деталей. Для этой цели можно использовать показанный на рис. 3 резец, изготовленный из плоского надфиля.

В. НОВГОРОДОВ

г. Барнаул

МОНТАЖ НА ШТЫРЬКАХ

Плату с имитацией монтажа под печатный можно сделать следующим способом. В отверстия в плате, просверленные в местах будущих соединений деталей, вставить штырьки из мягкой медной проволоки и расклепать с обеих сторон специально переделанными плоскогубцами (см.

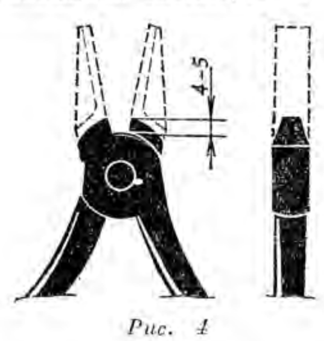


Рис. 4

рис. 4). Затем эти опорные точки следует соединить монтажным проводом и пропаять.

Изготовленная таким способом плата позволяет много раз перепаивать детали без ущерба для монтажа.

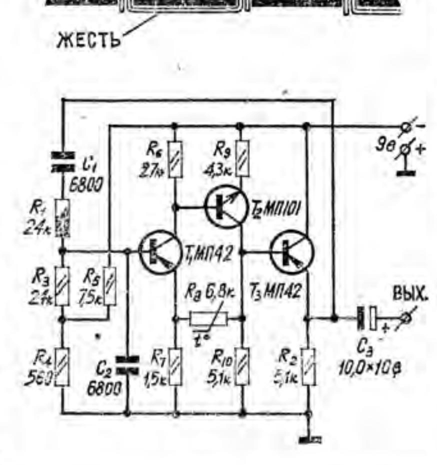
Г. ПАЙО

г. Кирово-Чепецк Кировской области

«ПЕЧАТНЫЙ» МОНТАЖ

Монтаж, приближенный к печатному, можно осуществить, имея тонкую листовую жесть (например, консервную банку), медь или латунь и, конечно, листовой изоляционный материал толщиной 1—2 *мм*.

Схему монтажной платы чертят на миллиметровой бумаге в натуральную величину и по ней накалывают на изоляционном материале точки соединения деталей. Затем в плате просверливают отверстия сверлом диаметром 1—2 *мм*.



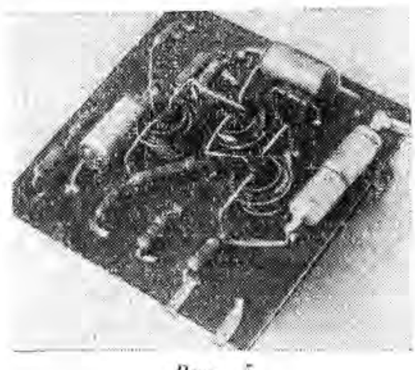


Рис. 5

Монтаж между отверстиями ведут узкими полосками жести шириной 1—1,5 *мм*, вставляя их концы в отверстия в плате и загибая с другой стороны платы. Выводы деталей вставляют в отверстия и припаивают к концам жестяных полосок.

Внешние выводы платы делаются из таких же полосок жести, только пошире. «Печатный» монтаж хорошо покрыть изоляционным лаком. Примером монтажа таким способом может служить *RC* генератор звуковой частоты (950 *гц*), схема и конструкция которого показаны на рис. 5.

И. ОБИДИН

г. Ленинград

МОНТАЖ НА ОРГАНИЧЕСКОМ СТЕКЛЕ

Изоляционным материалом для монтажной платы может быть прозрачное органическое стекло толщиной 3—4 *мм*.

Схему монтажа в натуральную величину, начерченную на бумаге, закрепляют несколькими каплями клея на пластинке органического стекла, а с другой стороны намечают шилом места расположения выводов деталей (см. рис. 6). После этого чертеж удаляют и в плате по меткам высверливают углубления с таким расчетом, чтобы толщина органического стекла в этом месте была около 1 *мм*. Сверло подбирают в два раза толще выводов деталей. Чтобы предотвратить сквозное просверливание органического стекла, длину рабочей части сверла ограничивают резиновой насадкой.

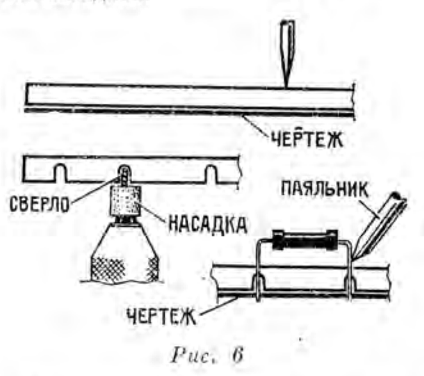


Рис. 6

Когда углубления высверлены, к плате снова прикрепляют чертеж, жалом паяльника подогревают выводы деталей и пропускают их через размягчающуюся непросверленную часть органического стекла и чертеж. Органическое стекло моментально затвердевает и прочно закрепляет деталь.

Устанавливая детали на плате, необходимо пользоваться теплоотводом, чтобы не перегревать их.

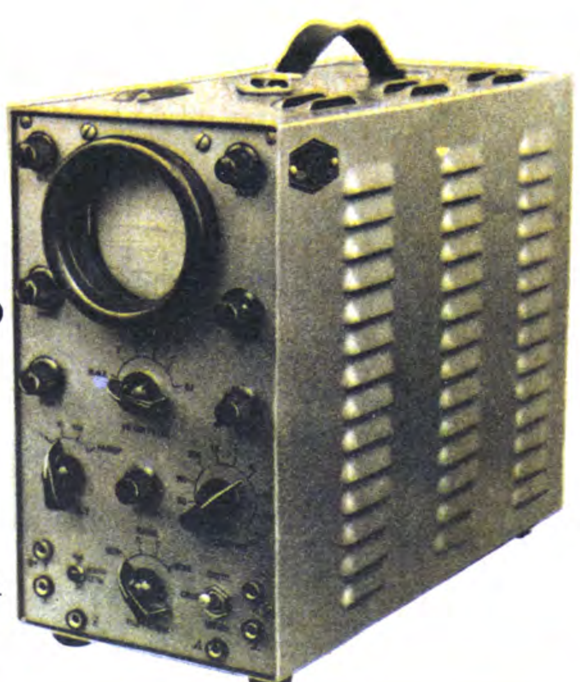
Выступающие снизу выводы деталей соединяют монтажным проводом толщиной до 0,6 *мм*.

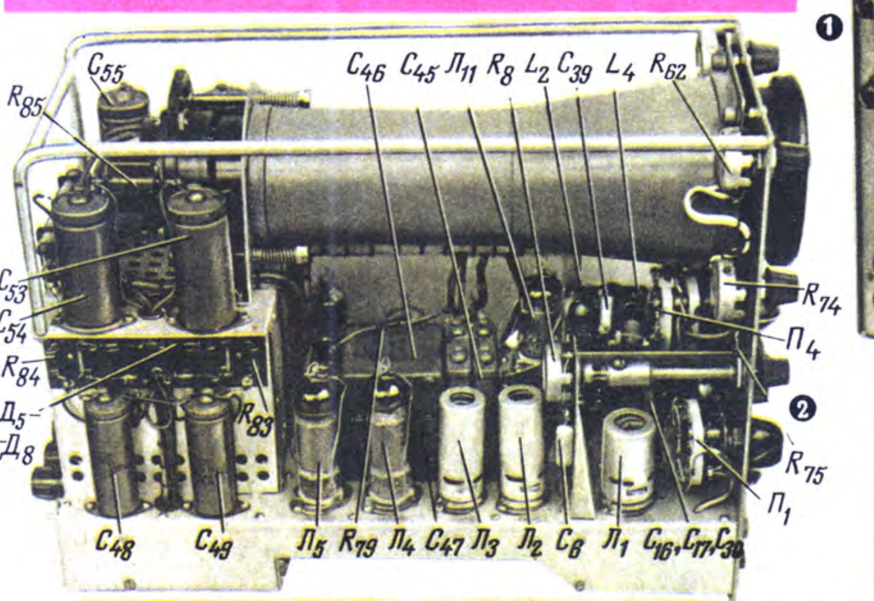
Если необходимо заменить деталь, то ее выводы подогревают, чтобы размягчить органическое стекло, и вынимают из платы. Для склеивания плат из органического стекла можно использовать раствор стружки этого материала (0,5—1%) в смеси ацетона (60%) и уксусной эссенции (40%).

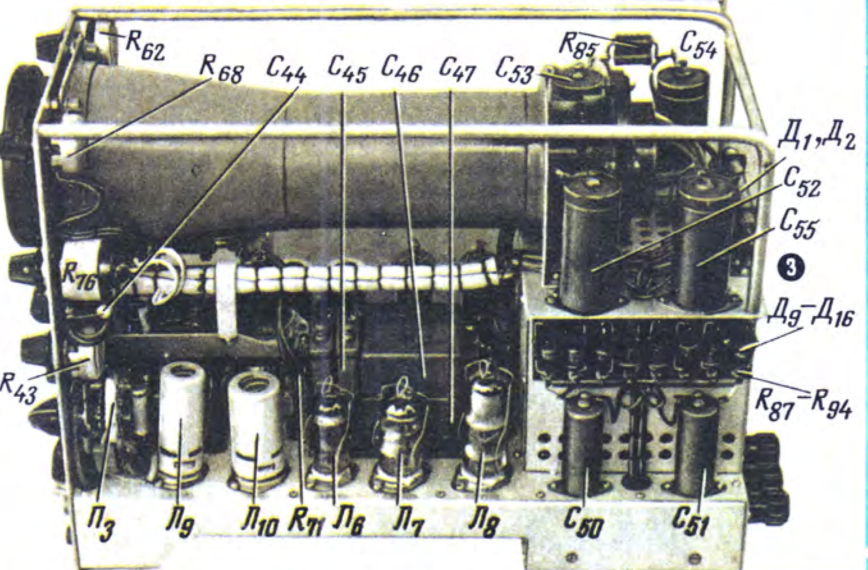
В. КОРНИЕНКО

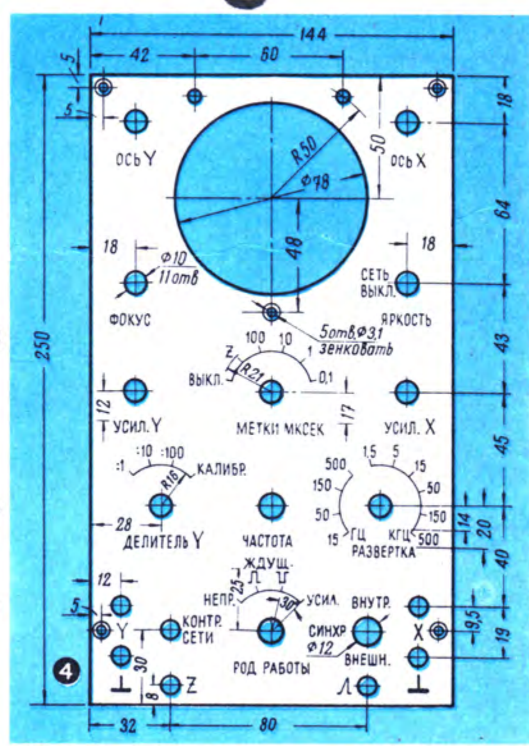
с. Звановка Донецкой области

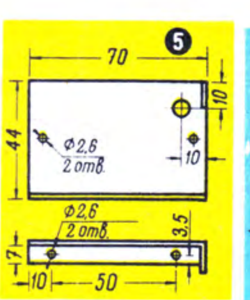
ИМПУЛЬСНЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ

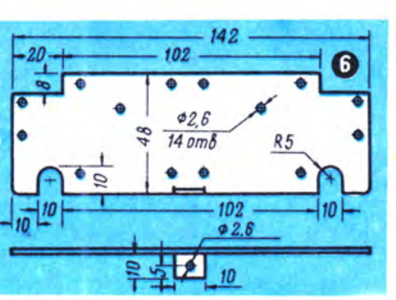


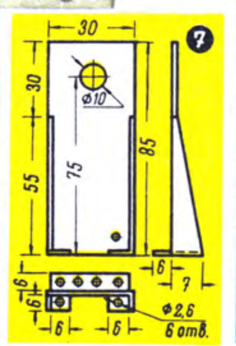


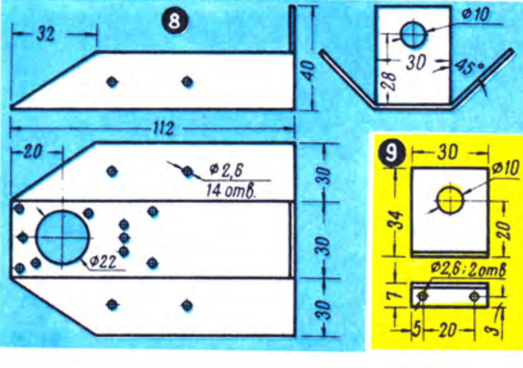


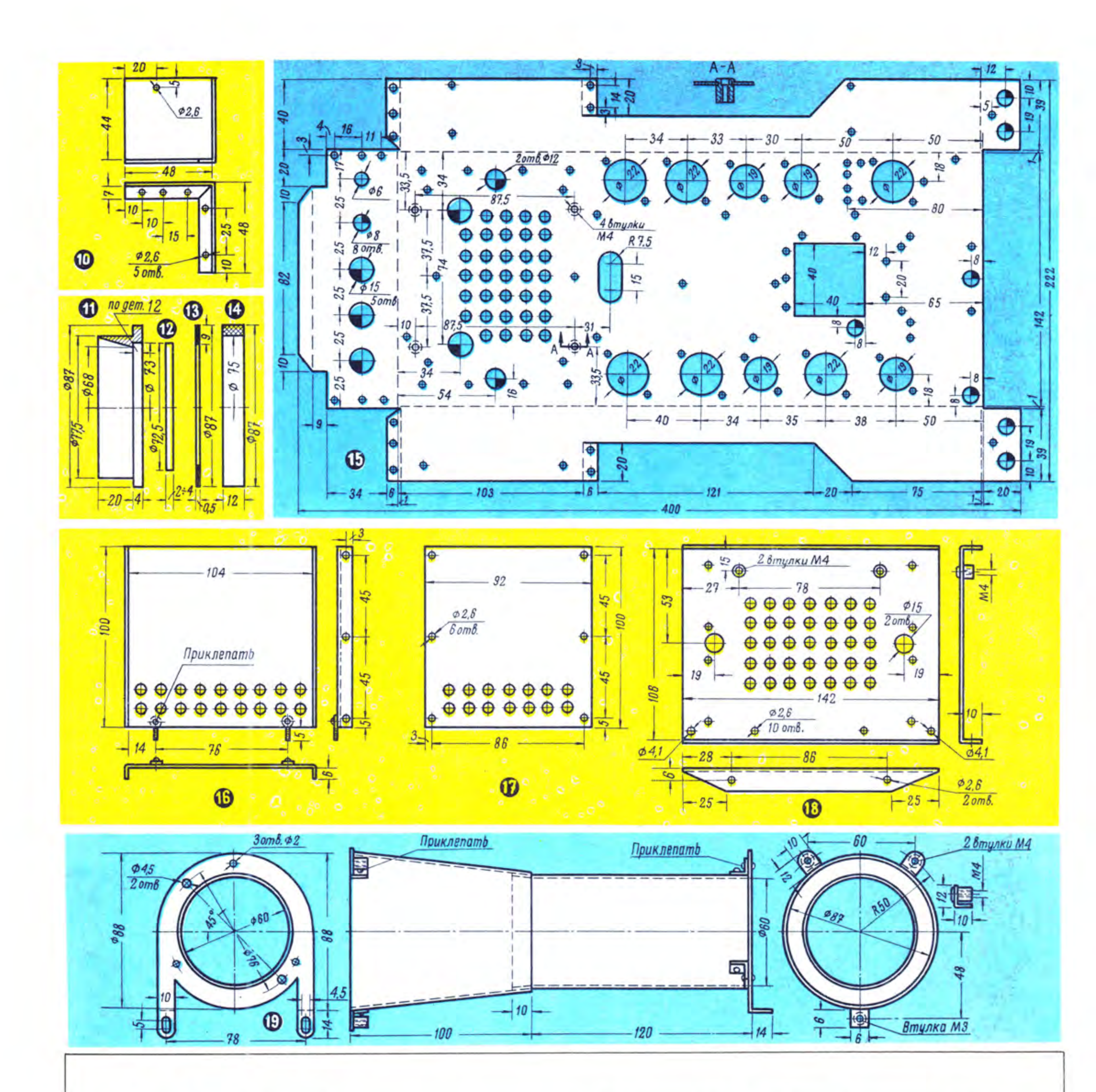












1. Внешний вид осциллографа
2. Осциллограф со снятым кожухом — вид слева
3. Осциллограф со снятым кожухом — вид справа
4. Передняя панель осциллографа
5, 6, 10. Перегородки экранирующие (укрепляются под шасси)
7. Кронштейн потенциометра R_8 («Усиление Y»)
8. Площадка для $Л_{11}$ и деталей генератора меток
9. Кронштейн переключателя $П_2$
11—14. Детали тубуса электроннолучевой трубки
15. Шасси (вид со стороны подвала)
16—18. Экран силового трансформатора (16 — боковые стенки, 17 — передняя и задняя стенки, 18 — крышка)
19. Экран электроннолучевой трубки

Экспонат 24-й радиовыставки

ИМПУЛЬСНЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ

В. ЗАПРАВДИН

В основу описываемого осциллографа положена электрическая схема промышленного осциллографа С1—5 (СИ—1). При конструировании ставилась задача, сохранив и улучшив электрические параметры промышленного образца, создать портативный, удобный в пользовании и надежно работающий прибор максимально упрощенной конструкции, доступной для изготовления в домашних условиях.

Прибор позволяет исследовать импульсы длительностью от 0,1 до 50000 *мксек* с амплитудой от 100 *мв* до 600 *в*, а также кривые периодических процессов в диапазоне частот от 20 *гц* до 10 *Мгц*, измерять длительность и амплитуду импульсов, сравнивать фазы двух исследуемых напряжений, сравнивать частоты по фигурам Лиссажу, а со специально приспособленным генератором сигналов наблюдать резонансные кривые полосовых фильтров и контуров.

Основные технические характеристики. Чувствительность усилителя вертикального отклонения на частоте 100 *кгц* не менее 160 *мм/в*, полоса усиливаемых частот 20 *гц* — 10 *Мгц* при неравномерности ±3 *дб*, входное сопротивление 500 *ком*, входная емкость не более 50 *пф*. Чувствительность усилителя горизонтального отклонения на частоте 100 *кгц* не менее 200 *мм/в*, неравномерность частотной характеристики в полосе частот от 20 *гц* до 500 *кгц* ±3 *дб*, входное сопротивление 80 *ком*, входная емкость 50 *пф*.

Генератор развертки работает в двух режимах: ждущем и непрерывном. Длительность развертки в ждущем режиме фиксирована на каждом поддиапазоне: 2; 5; 14; 35; 100; 230; 750; 2300; 7000 и 24 000 *мксек*. При непрерывной развертке перекрывается частотный диапазон от 12 *гц* до 500 *кгц*, разделенный на 10 поддиапазонов. Напряжение запуска ждущей развертки не более 0,15 *в* амплитудного значения, а синхронизации непрерывной развертки не более 0,05 *в* эффективного значения напряжения. Цена калибрационных меток для измерения длительности импульсов 100, 10, 1, 0,1 *мксек*. Амплитуда калибровочного напряжения для измерения импульсов равна 10 *в*.

Прибор питается от сети переменного тока напряжением 220 *в* частотой 50 *гц* и потребляет мощность 100 *вт*.

Принципиальная схема. На входе усилителя вертикального отклонения включен частотнокомпенсированный аттенюатор, состоящий из резисторов $R_1 — R_4$ и конденсаторов $C_2 — C_4$. Он обеспечивает деление входного напряжения в 1, 10, 100 раз, что позволяет исследовать импульсные и периодические процессы с амплитудным значением напряжения до 500—600 *в*.

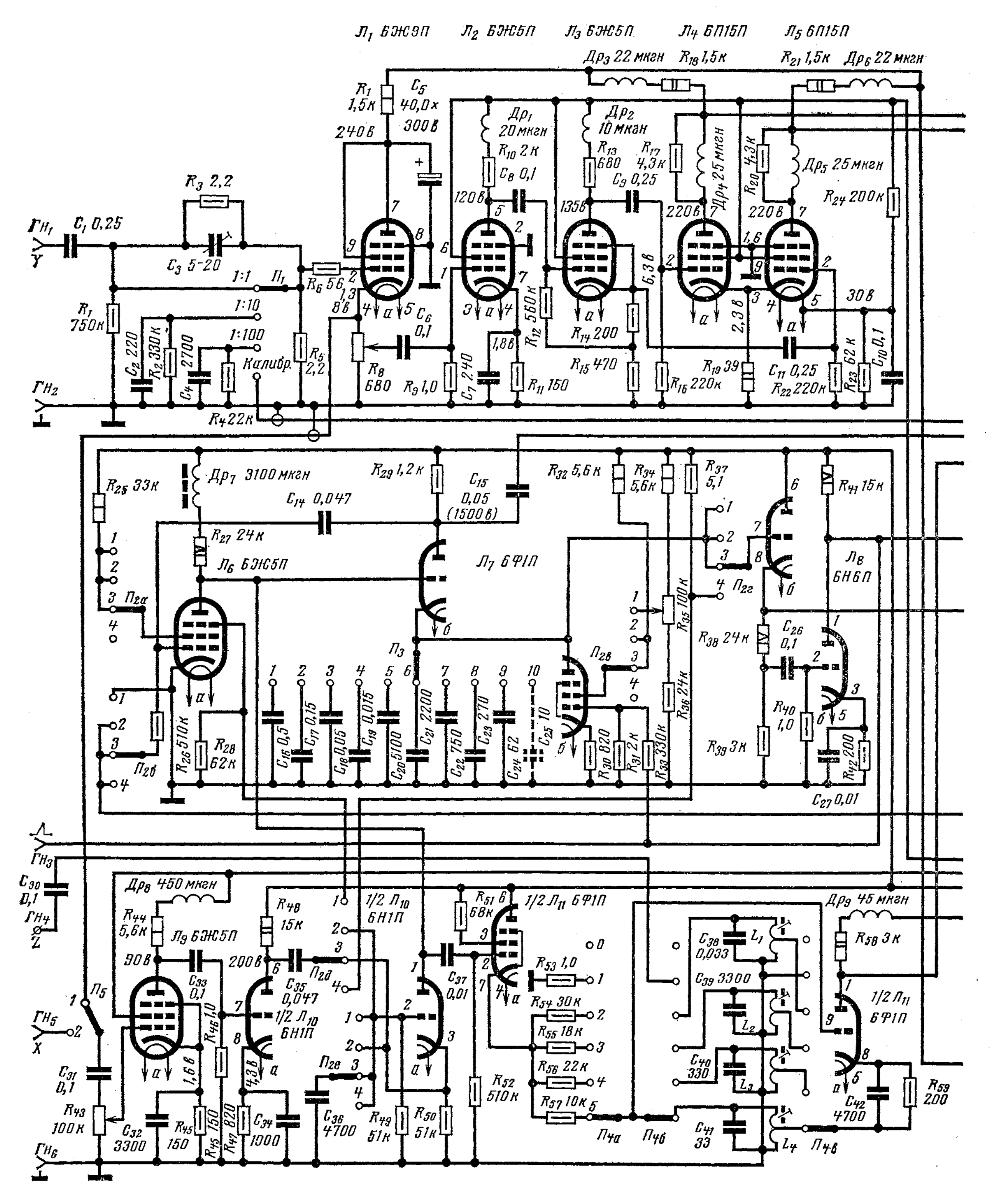
Усилитель вертикального отклонения — четырехкаскадный. Входной каскад выполнен на лампе $Л_1$ по схеме катодного повторителя. Это дает возможность при высоком входном сопротивлении и минимальной входной емкости нагрузить каскад низкоомным потенциометром R_8, которым производится плавная установка входного напряжения во всем частотном диапазоне. Благодаря высокой крутизне лампы 6Ж9П коэффициент передачи каскада близок к единице. Второй каскад на лампе $Л_2$ является усилителем напряжения с простой высокочастотной коррекцией. Каскад на лампе $Л_3$ — фазоинвертер с разделенной нагрузкой. Граничная частота для сигнала, снимаемого с катодной нагрузки, оказывается значительно выше, чем для сигнала на анодной нагрузке (при равных величинах сопротивлений нагрузочных резисторов), поэтому включать корректирующую индуктивность в цепь катода $Л_3$ не требуется.

Выходной каскад усилителя на лампах $Л_4$ и $Л_5$ выполнен по двухтактной схеме со сложной высокочастотной коррекцией. Он охвачен отрицательной обратной связью по току, что уменьшает нелинейные искажения. С анодных нагрузок ламп $Л_4$ и $Л_5$ исследуемый сигнал в противофазе подается на отклоняющие пластины электроннолучевой трубки $Л_{12}$. Для устранения шумов с частотой 50 *гц*, возникающих на участке катод — подогреватель, в цепь накала ламп (кроме $Л_7$ и $Л_8$) подается постоянное положительное напряжение величиной 30 *в*, снимаемое с делителя R_{23}, R_{24}.

Генератор непрерывной и ждущей разверток собран на лампе $Л_6$ и триодной части $Л_7$ по схеме несимметричного мультивибратора. В режиме непрерывной развертки ($П_2$ в положении *1*) лампы работают поочередно. В момент, когда открыт триод $Л_7$ (что соответствует обратному ходу развертки) один из конденсаторов $C_{16} — C_{25}$, в зависимости от положения переключателя $П_3$, быстро заряжается до напряжения питания. Когда триод закроется, конденсатор медленно разряжается через пентодную часть лампы $Л_7$. Время разряда, определяющее длительность прямого хода развертки, зависит от емкости конденсатора, подключенного к катоду триода $Л_7$ переключателем $П_3$ и внутреннего сопротивления пентода $Л_7$, которое меняется в зависимости от напряжения на его экранирующей сетке. Грубая установка частоты развертки производится переключателем $П_3$, а плавная — потенциометром R_{35}. Синхронизация в этом режиме осуществляется на защитную сетку лампы $Л_6$.

Напряжение развертки в форме ниспадающей пилы, через переключатель $П_2$ поступает на вход катодного повторителя (левый по схеме триод $Л_8$), а с его нагрузки R_{38}, R_{39} — на отклоняющую пластину электроннолучевой трубки. Часть напряжения с резистора R_{39} подается на управляющую сетку фазоинвертора-усилителя (правый по схеме триод $Л_8$) и с его анода, в форме восходящей пилы, на отклоняющую пластину. Это напряжение подводится также к гнезду $Гн_3$, которое выведено на переднюю панель. Для улучшения формы пилообразного напряжения в анодную цепь лампы $Л_6$ включен дроссель $Др_7$. Этой же цели служат резисторы R_{30}, R_{31}, R_{33} и конденсатор C_{27}. Гашение обратного хода луча осуществляется отрицательным импульсом, который через конденсатор C_{15} подается на модулирующий электрод трубки.

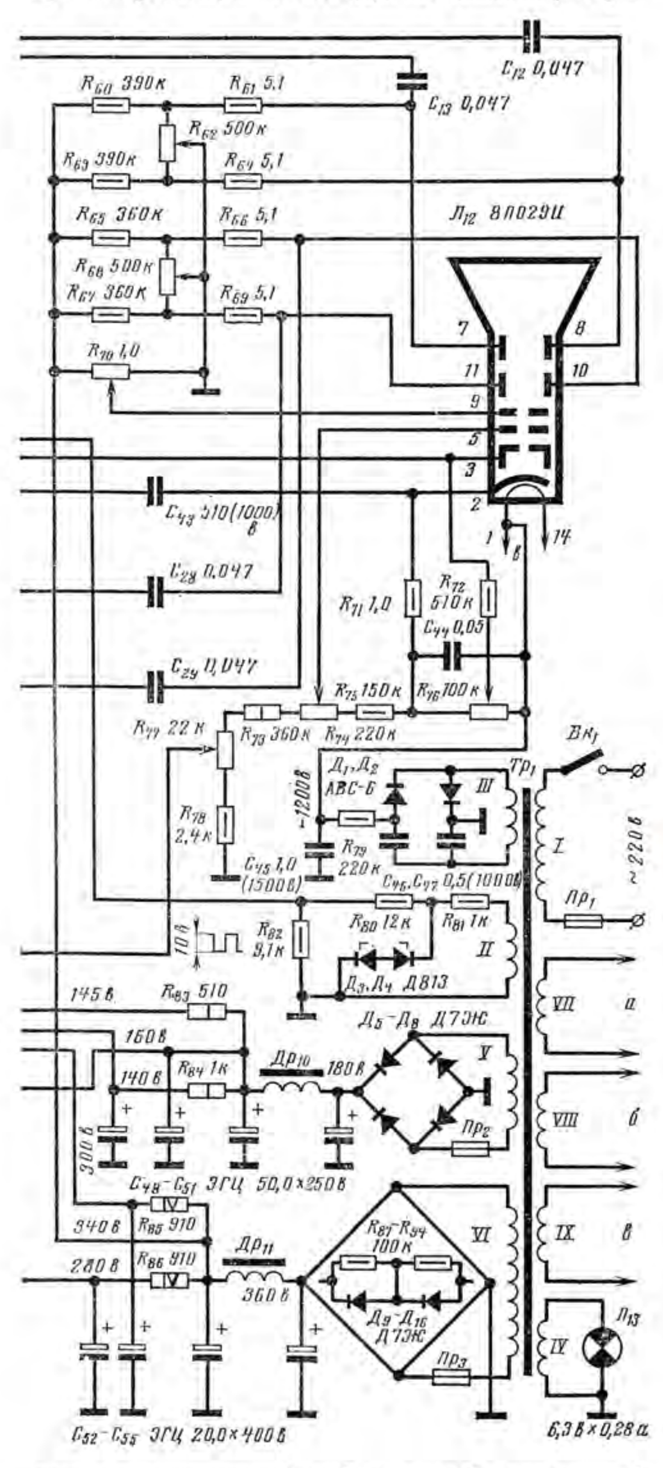
В положениях *2* и *3* переключателя $П_2$ генератор развертки работает в ждущем режиме. При этом лампа $Л_6$ закрывается отрицательным напряжением, снимаемым с потенциометра R_{77}, а на экранирующую сетку пентодной части $Л_7$ подается фиксированное напряжение с резистора R_{32}. Запуск генератора производится синхронизирующим напряжением через правый (по схеме) триод лампы $Л_{10}$, который имеет общую с $Л_6$ анодную нагрузку (R_{27}) и является фазоинвертором запускающих импульсов. Синхронизирующий сигнал, в зависимости от полярности, через переключатель $П_{2е}$ подается на сетку или на катод этого триода.



Длительность ждущей развертки зависит от емкости конденсаторов C_{16} — C_{25} и внутреннего сопротивления пентодной части $Л_7$, а период срабатывания определяется частотой запускающих импульсов.

Усилитель горизонтального отклонения является одновременно и усилителем напряжения синхронизации. Он собран на лампе $Л_9$ и левом (по схеме) триоде $Л_{10}$. Дросселем $Др_8$ и конденсаторами C_{32} и C_{34} осу-

ществляется выравнивание частотной характеристики в области высоких частот. Переключателем $П_5$ вход усилителя подключается либо к потенциометру R_8 при синхронизации от исследуемого сигнала *(«Внут-*



ренняя синхронизация»), либо к гнезду $Гн_5$ при внешней синхронизации. Плавная установка величины входного напряжения производится потенциометром R_{43} *(«Усиление X»)*.

В положении *4* переключателя $П_2$ каскады на лампах $Л_9$ и левом триоде $Л_{10}$ работают как усилитель горизонтального отклонения и через платы $П_{2д}$ и $П_{2г}$ подключаются ко входу катодного повторителя $Л_8$. Правый (по схеме) триод $Л_{10}$ и генератор развертки при этом не работают.

Генератор меток времени собран на лампе $Л_{11}$. При помощи переключателя $П_4$ между катодом пентода и сеткой триода $Л_{11}$ включается один из резонансных контуров. Незатухающие колебания поддерживаются за счет положительной обратной связи, снимаемой с катода триода $Л_{11}$ на часть витков катушки контура. С анодной нагрузки R_{58}, $Др_9$ переменное напряжение подается на катод трубки. В положении *1* переключателя $П_4$ управляющая сетка широкополосного усилителя (триод $Л_{11}$) подключается к гнезду «Z».

Для измерения амплитуды импульсов в осциллографе имеется калибратор амплитуды. Калибровочное напряжение формируется кремниевыми стабилитронами $Д_3$, $Д_4$ и с делителя R_{80}, R_{82} подается на переключатель $П_1$.

В состав блока питания осциллографа входят три выпрямителя, работающие от одного силового трансформатора $Тр_1$. Высоковольтный выпрямитель (—1200 *в*) собран по мостовой схеме удвоения на диодах $Д_1$, $Д_2$ и конденсаторах C_{46}, C_{47}. Два других выпрямителя на 150 и 300 *в* собраны по обычным мостовым схемам.

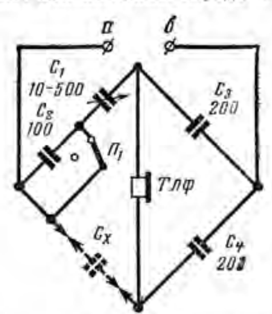
Конструкция и детали. Конструктивное исполнение осциллографа и расположение деталей показано на фотографиях, приведенных на 3 и 4 страницах вкладки. Шасси прибора, экран силового трансформатора, перегородки и кронштейны изготовляют из мягкой стали толщиной 0,8—1 *мм*, переднюю панель — из алюминия толщиной 3 *мм*, экран трубки — из пермаллоя толщиной 1 *мм* по чертежам, помещенным также на 3 и 4 страницах вкладки. Отверстия, координаты и размеры которых не указаны на чертежах, сверлят по месту установки применяемых деталей.

(Продолжение следует)

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПРОСТЕЙШИЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ МАЛЫХ ЕМКОСТЕЙ

Емкости конденсаторов до 450 *пф* можно измерять простейшим мостом, схема которого показана на рисунке. При измерениях на зажимы «а — б» подают НЧ сигнал, в качестве которого могут быть использованы передачи городской радио-



трансляционной сети. Измеряемый конденсатор или участок монтажа аппаратуры подключают к мосту проводниками длиной не более 5—10 *см*. Для определения C_x вращают ротор конденсатора переменной емкости C_1 до минимальной слышимости НЧ сигнала в головных телефонах и прочитывают на заранее отградуированной по эталонным конденсаторам шкале C_1 значение C_x.

При помощи переключателя $П_1$ последовательно с конденсатором переменной емкости C_1 можно включить постоянный конденсатор C_2 (левое по схеме положение $П_1$). Тогда верхний предел измеряемых емкостей уменьшается до 70—80 *пф*.

Конденсаторы C_3 и C_4 следует подобрать с возможно меньшим отклонением емкостей от указанных на схеме.

В. КОРШУН

НИЗКОВОЛЬТНЫЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬ

Преобразователь переменного тока электросети в постоянный ток низкого напряжения — необходимейший прибор для радиолюбителя. Пользуясь им как источником постоянного тока, радиолюбитель тем самым в значительной степени избавляет себя от хлопот о гальванических элементах и батареях. Такие преобразователи называют выпрямителями.

Выпрямитель, которому посвящается этот Практикум, дает стабильное постоянное напряжение от нуля до 12 *в* при токе до 300 *ма*. Это значит, что построив такой преобразователь, им можно будет пользоваться для питания различных по сложности транзисторных приемников и усилителей низкой частоты, измерительных приборов, для зарядки аккумуляторов и аккумуляторных батарей, предназначенных для питания транзисторных приемников.

Принципиальная схема выпрямителя показана на рис. 1. Сам выпрямитель образуют плоскостные диоды $Д_1$—$Д_4$, а электролитические конденсаторы, транзисторы и стабилитрон $Д_5$ служат для сглаживания пульсаций и стабилизации выпрямленного напряжения. Регулировка выходного напряжения выпрямителя осуществляется переменным резистором R_2 и контролируется по вольтметру V.

Напомним кратко о свойствах и работе плоскостного диода как выпрямителя переменного тока. Этот полупроводниковый прибор хорошо проводит ток одного направления, для которого он открыт, и очень плохо — ток другого направления, для которого он закрыт. Чтобы диод оказался открытым и хорошо пропускал через себя прямой ток, на его аноде относительно катода должно быть положительное напряжение. При отрицательном напряжении на аноде диод закрывается и через него течет небольшой обратный ток. Если пренебречь весьма малым обратным током, по сравнению с прямым, то можно считать, что диод является односторонним проводником тока.

Как поведет себя диод в цепи переменного тока? При положительных полупериодах на его аноде он будет открываться, а при отрицательных полупериодах на аноде — закрываться. В результате через нагрузку электрической цепи, в которую включен диод, пойдет ток одного направления, но пульсирующий с частотой переменного тока. Произойдет однополупериодное выпрямление переменного тока.

Для питания радиоаппаратуры чаще применяют двухполупериодные выпрямители, позволяющие полезно использовать обе полуволны каждого периода переменного тока. В таких выпрямителях, в зависимости от выбранных схем, работают по два или по четыре диода.

Наш выпрямитель двухполупериодный. В нем четыре диода ($Д_1$—$Д_4$), включенные по так называемой мостовой схеме.

Как он работает? Прикройте листком бумаги всю правую часть схемы, включая конденсаторов C_1, а вместо этого конденсатора начертите на бумаге резистор и обозначьте буквами $R_н$. Он будет символизировать нагрузку выпрямителя.

Когда силовой трансформатор $Тр_1$ первичной обмоткой *I* подключен к электросети, в его вторичной обмотке *II* индуцируется переменное напряжение, пониженное до 12 *в*. Если же на верхнем (по схеме) выводе вторичной обмотки будет положительное напряжение, ток пойдет через диод $Д_1$, нагрузку выпрямителя и далее через диод $Д_4$ к нижнему концу вторичной обмотки. Диоды $Д_2$ и $Д_3$ в это время закрыты и ток через них не идет. При другом полупериоде переменного напряжения диоды $Д_1$ и $Д_4$ закрываются, а диоды $Д_2$ и $Д_3$, наоборот, открываются. И теперь ток в нагрузке пойдет в том же направлении, но через открытые в это время диоды $Д_2$ и $Д_3$. Происходит двухполупериодное выпрямление переменного тока.

Можно ли, пользуясь таким выпрямителем, питать транзисторный приемник? Именно этот вопрос задали нам С. Павшин из Иркутска, В. Дорошенко из Днепропетровской области, Г. Муталимов из Дагестана и некоторые другие участники Практикума. Питать то можно, но что из этого получится? В громкоговорителе или телефонах приемника будет слышен лишь гул низкого тона. Так именно и произошло у Г. Муталимова при попытке питать от такого выпрямителя транзисторный приемник «Альпинист».

Ток в нагрузке выпрямителя постоянен по направлению, но он пульсирующий. Ток однополупериодного выпрямителя пульсирует с частотой 50 *гц*, то есть с частотой тока электросети. Частота пульсаций тока двухполупериодного выпрямителя в два раза выше — 100 *гц*. И если пульсации выпрямленного тока не сгладить, то с такой же частотой станут изменяться токи транзисторов, и в громкоговорителе будет слышен лишь звук, соответствующий частоте колебаний тока выпрямителя.

В нашем выпрямителе сглаживание пульсаций тока осуществляется с помощью транзисторного стабилизатора, схему которого вы прикрывали листком бумаги. Откройте ее и проследите всю цепь питания нагрузки выпрямителя, подключаемой к зажимам «+» и «—». Током в этой цепи, а значит и напряжением на нагрузке, управляет включенный в нее мощный транзистор T_2, управляемый маломощным транзистором T_1.

Оба транзистора стабилизатора включены по схеме с общим коллектором (эмиттерные повторители) и работают как двухкаскадный усилитель постоянного тока. Нагрузкой транзистора T_1 является эмиттерный переход транзистора T_2 и R_3, а нагрузкой транзистора T_2 — нагрузка выпрямителя.

Резисторы R_1 и R_2 образуют делитель напряжения, питающего цепь базы транзистора T_1. Благодаря стабилитрону $Д_5$ и конденсатору C_2 на переменном резисторе R_2 создается строго постоянное напряжение, равное напряжению стабилизации стабилитрона, в нашем случае 12 *в*. Когда движок резистора R_2 находится в крайнем нижнем (по схеме) положении, оба транзистора закрыты, тока через транзистор T_2 и напряжения на выходных зажимах выпрямителя нет. По мере перемещения движка резистора вверх на базу транзистора подается открывающее его отрицательное напряжение. Одновременно отрицательным напряжением, пáдающем на резисторе R_3, открывается транзистор T_2, и во внешней цепи выпрямителя появляется ток. Чем больше отрицательное напряжение на базе транзистора T_1, тем больше открываются транзисторы стабилизатора, тем больше напряжение на выходе выпрямителя и ток в его нагрузке.

Резистор R_5, ограничивающий ток в цепи вольтметра, подбирают в зависимости от чувствительности электроизмерительного прибора.

Одна из возможных конструкций рекомендуемого выпрямителя показана на рис. 2 и 3. В ней в качестве силового трансформатора работает трансформатор ТВК-70 (выходной трансформатор кадровой развертки телевизора), первичная обмотка которого используется как сетевая (*I*). При напряжении сети 220 *в* на вторичной обмотке такого трансформатора получается переменное напряжение около 12 *в*.

Для этой цели можно также использовать выходной трансформатор

лампового радиоприемника, площадь сечения сердечника которого составляет 4,5—6 $см^2$. Включив первичную обмотку в сеть (через предохранитель на ток 0,5 *а*), измерьте вольтметром переменного тока напряжение на вторичной обмотке. Если оно значительно меньше 12 *в*, например, 7—8 *в*, то вторичную обмотку придется перемотать.

Число витков во вторичной обмотке, обеспечивающее понижение напряжения электросети до 12 *в*, легко подсчитать по числу витков в первичной обмотке трансформатора. Например, первичная обмотка содержит 2600 витков и включается она в сеть напряжением 220 *в*. В этом случае на 1 *в* напряжения сети приходится примерно 12 витков (2600 : 220≈12). Чтобы вторичная обмотка давала напряжение 12 *в*, она, следовательно, должна содержать 145—150 витков.

Для вторичной обмотки подойдет провод ПЭВ или ПЭ 0,2—0,3 *мм*. Ш-образные пластины сердечника переделанного трансформатора собирайте вперекрышку.

В выпрямителе могут быть использованы любые плоскостные диоды, в том числе и ныне устаревшие типа Д7, Д202.

Электролитические конденсаторы C_1—C_3 в выпрямителе — типа КЭГ-2. Можно, разумеется, применить и другие конденсаторы, например, типа К50-6, на рабочее напряжение не менее 20 *в*. Емкость этих конденсаторов стабилизатора не должна быть меньше 100 *мкф*. Переменный резистор R_2 типа ТК, с выключателем питания. Стабилитрон $Д_5$ типа Д813 можно заменить стабилитронами типов Д811, Д814Г, Д815Д; транзистор МП39 — транзисторами МП40—МП42, транзистор П213Б — транзисторами П201, П202, П4 с любыми буквенными обозначениями.

Для измерения выходного напряжения выпрямителя использован прибор типа М5-2 на ток 1 *ма*; сопротивление резистора R_5 для такого прибора должно быть 12 *ком*. Вообще же здесь может быть любой другой малогабаритный прибор магнитоэлектрической системы.

Измерительный прибор, силовой трансформатор, конденсаторы, выходные зажимы и переменный резистор R_2 с выключателем питания крепите на лицевой панели, выпиленной из листового гетинакса или текстолита толщиной 1,5—2 *мм* по размерам подобранной коробки с крышкой. Резисторы R_1, R_4 и стабилитрон $Д_5$ припаивайте непосредственно к выводам электролитических конденсаторов. Предохранитель, смонтированный на изоляционной пластинке, можно укрепить между силовым трансформатором и конденсаторами.

Остальные детали смонтируйте на отдельной гетинаксовой плате (рис. 4) и укрепите ее на выводах измерительного прибора.

Монтируя выпрямитель, особое внимание уделяйте правильной полярности включения диодов, электролитических конденсаторов и выводов транзисторов. Учтите, что отрицательные обкладки конденсаторов не должны иметь общих контактов. Это значит, что между корпусами конденсаторов КЭГ, соединяющимися с их отрицательными обкладками, а также между ними и крепящей их скобой обязательно должны быть изоляционные прокладки.

Правильно смонтированный выпрямитель не нуждается в налаживании. Единственно, что надо будет сделать — это подобрать сопротивление резистора R_5 и отградуировать шкалу измерительного прибора. Для этого потребуется контрольный (эта-

(Окончание на стр. 59)

БАЛАНСНЫЕ АМПЛИТУДНЫЕ ВИБРАТОРЫ

В журнале «Радио» неоднократно описывались различные устройства амплитудных вибраторов. Однако большинство конструкций имело существенные недостатки — небольшую глубину вибрато и «пролезание» сигнала инфразвуковой частоты на выход усилителя, что проявлялось в виде неприятного на слух «топтания».

Поскольку процесс получения амплитудного вибрато — это не что иное, как процесс амплитудной модуляции сигнала звуковой частоты сигналом инфранизкой частоты, по-видимому, целесообразно для получения большей глубины модуляции и подавления напряжения модулирующей частоты использовать схемы балансных модуляторов. Это и было сделано радиолюбителями, описания конструкций которых приведены ниже.

По утверждению авторов, в описываемых вибраторах совершенно отсутствует «пролезание» модулирующего сигнала, а глубина модуляции может быть сделана достаточно большой. Вероятно, работу первых двух устройств можно еще улучшить, если ввести в примененные мостовые модуляторы подстроечные резисторы для регулировки баланса.

Вибратор на лампах

В вибраторе, схема которого показана на рис. 1, модуляция сигнала звуковой частоты напряжением инфранизкой частоты осуществляется в мостовом балансном модуляторе на диодах $Д_1$ — $Д_4$. Модулирующее напряжение поступает от *RC* генератора, собранного на правой (по схеме) половине лампы $Л_2$, через буферный каскад (левая половина той же лампы) и трансформатор $Тр_1$.

В один из полупериодов модулирующего сигнала диоды открываются от протекающего по ним тока, и их сопротивление уменьшается от сотен килоом (в закрытом состоянии) до нескольких десятков ом. Вследствие этого цепь основного сигнала шунтируется. В следующий полупериод диоды запираются, их сопротивление увеличивается, и основной сигнал не ослабляется. Во избежание появления нелинейных искажений основной сигнал должен иметь амплитуду не более 300 *мв*.

Для полного устранения «пролезания» сигнала вибрато на выход усилителя диоды $Д_1$ — $Д_4$ следует подобрать таким образом, чтобы их прямые сопротивления отличались не более чем на 3—5 *ом*. В качестве трансформатора $Тр_1$ можно использовать переходной трансформатор от малогабаритных радиоприемников («Сокол», «Селга» и т. д.).

Генератор вибрато включается выключателем $Вк_1$. Резистор R_3 служит для регулировки глубины вибрато, а R_5 — частоты в пределах 5—15 *гц*.

Инж. Н. ЧЕЛНОКОВ

Пос. Заветы Ильича Московской области

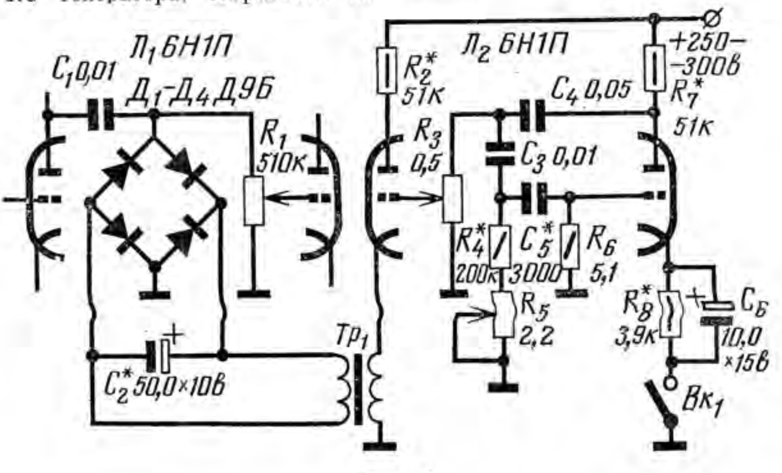


Рис. 1

Вибратор на транзисторах

Для эффективного подавления инфранизкой частоты в данном вибраторе (см. рис. 2) применен мост из диодов $Д_1$ — $Д_4$. По инфразвуковой частоте диоды включены последовательно, по звуковой частоте сигнала — навстречу друг другу, что снижает нелинейные искажения за счет симметрирования вольтамперной характеристики. При полной симметрии моста инфразвуковое напряжение между точками на выходе моста равно нулю, т. е. управляющий сигнал в усилитель не проникает. Вероятно, вибратор можно использовать также для модуляции сигнала несинусоидальным напряжением, что может дать интересные звуковые эффекты.

Схема генератора — обычная, существенным является лишь то, что генератор необходимо питать от отдельного источника, не соединенного с общим проводом усилителя. Устройство должно быть хорошо экранировано. Во избежание возникновения нелинейных искажений уровень входного сигнала не должен быть больше 50 *мв*.

В. ЕГОРОВ

Вибратор с симметричным входом

Схема вибратора с симметричным входом приведена на рис. 3. Применение симметричного входа позволяет скомпенсировать наводки на соединительный кабель. В качестве датчика использован широко распространенный электромагнитный звукосниматель, имеющийся в продаже.

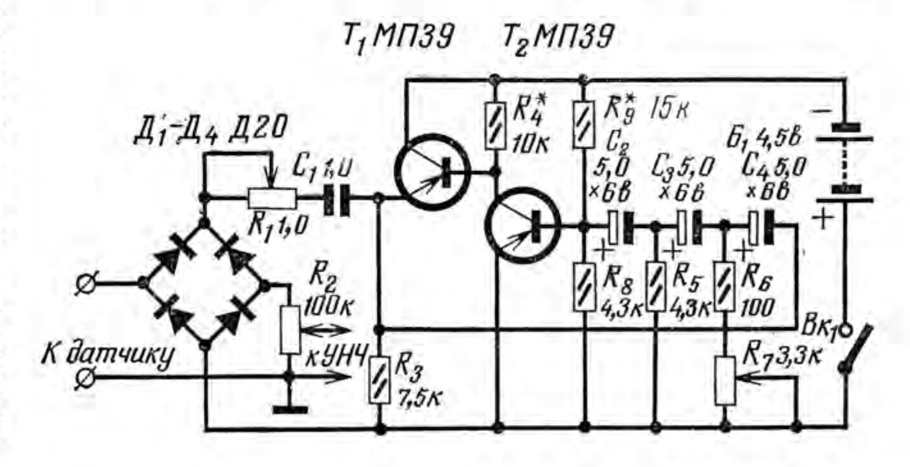


Рис. 2

Схема его соединения с кабелем незначительно изменена. Средний вывод обмоток звукоснимателя соединен с корпусом и с оплеткой двухпроводного экранированного кабеля, а два крайних свободных конца — с внутренними жилами кабеля. Второй конец оплетки кабеля заземлен возле входа модулятора.

Резистором R_8 регулируют глубину модуляции. Трансформаторы $Тр_1$ и $Тр_2$ могут быть намотаны на ферритовых кольцах, либо броневых сердечниках из феррита типа 2000НМ. Автором использованы кольца из этого феррита с внешним диаметром 38 *мм*, внутренним диаметром 24 *мм* и высотой 7 *мм*. Обмотки *I* и *II* трансформатора $Тр_1$ содержат по 2×1500 витков, обмотка *I* трансформатора $Тр_2$—4000 витков, обмотка *II*—400 витков провода ПЭЛ 0,1. Для симметрирования устройства обмотки *I* и *II* трансформатора $Тр_1$ намотаны в два провода, а конец одной обмотки соединен с началом другой (так образованы средние точки).

Характеристики диодов $Д_1$ и $Д_2$ должны быть по возможности идентичны.

Рис. 3

Устройство балансируют с помощью переменного резистора R_{10}, добиваясь отсутствия на выходе усилителя НЧ сигнала инфранизкой частоты (при отсутствии сигнала от датчика). Контроль можно осуществлять на слух, а также с помощью осциллографа или вольтметра.

Основной сигнал поступает на усилитель НЧ как при наличии сигнала вибрато, так и при его отсутствии, когда движок резистора R_8 находится в нижнем (по схеме) положении.

г. Иркутск **Инж. Н. ВАСИЛЬЕВ**

Радиоспортсмены о своей технике

ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ДИАПАЗОНОВ

В простых любительских передатчиках с удвоением частоты возникает необходимость отключения анодного напряжения от каскадов, которые не используются в данном диапазоне. Обычно для этой цели применяют многопозиционные переключатели либо электромагнитные реле.

Я применяю другой способ, переключая диапазоны по схеме, показанной на рисунке. При всех положениях переключателя анодное напряжение подается на буферный каскад ($Л_1$). При работе на 7 *Мгц* анодное напряжение поступает также и на первый удвоитель ($Л_2$). Диод $Д_1$ препятствует прохождению тока на аноды ламп $Л_3$—$Л_5$. При работе на 14 *Мгц* напряжение непосредственно подается на анод лампы $Л_3$ и через диод $Д_1$— на анод лампы $Л_2$. Аноды ламп $Л_4$ и $Л_5$ при этом отключены диодом $Д_2$. Аналогично переключатель действует и в остальных диапазонах.

Тип диодов зависит от величины анодного тока и напряжения. Могут быть применены как германиевые, так и кремниевые выпрямительные диоды.

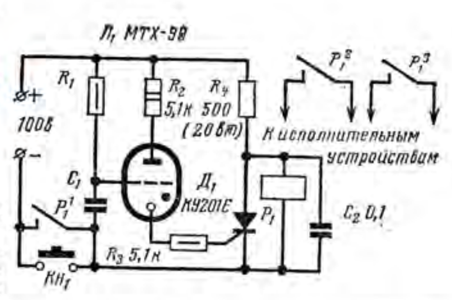
А. ГОЛИЦИН (UA9UR)

г. Кемерово

Обмен опытом

РЕЛЕ ВРЕМЕНИ

Реле времени, схема которого представлена на рисунке, предназначено для включения каких-либо исполнительных устройств на определенное время. Оно работает следующим образом. При нажиме кнопки $Кн_1$ на параллельно включенные тиристор $Д_1$ и реле $Р_1$ типа РП-25 подается постоянное напряжение 100 *в*. Реле срабатывает (тиристор в это время закрыт), и своими контактами $Р_1^1$ блокирует кнопку $Кн_1$, а контактами $Р_1^2$ и $Р_1^3$ включает исполнительные устройства. Одновременно со срабатыванием реле через резистор R_1 начинает заряжаться конденсатор C_1. Когда напряжение на нем достигнет 75—80 *в*, откроется тиратрон $Л_1$, и в цепи пускового электрода тиристора $Д_1$ потечет ток, который заставит тиристор открыться. Открытый тиристор зашунтирует обмотку реле и ток, проходящий через нее, окажется недостаточным для удержания якоря. Прибор придет в исходное состояние.



Сопротивление резистора R_1 и емкость конденсатора C_1 выбирают в зависимости от времени, в течение которого должны быть включены исполнительные устройства. Резисторы R_2, R_3 и R_4 — ограничительные. Конденсатор C_2 способствует тому, чтобы при подаче питающего напряжения тиристор $Д_1$ был надежно закрыт.

В. НАЙФЛЕЙШ

г. Чернигов

КОМБИНИРОВАННЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

Часто для питания различных устройств требуется стабильный источник питания. Таким источником может быть описываемый ниже стабилизатор. Его выходное напряжение 9 *в*, коэффициент стабилизации около $1{,}5\cdot10^4$ при изменении напряжения сети на ±10%, допустимый ток через нагрузку 10 *ма*. Изменение выходного напряжения при изменении температуры окружающей среды от 10 до 70° С составляет — 0,04%. Время установления выходного напряжения около 20 *мин*. Максимальная амплитуда пульсации 0,1 *мв*.

Принципиальная схема стабилизатора приведена на рис. 1*а*, а его функциональная схема — на рис. 1*б*. Из последнего рисунка видно, что он представляет собой параметрический стабилизатор напряжения, у которого вместо балластного сопротивления применен стабилизатор тока *СТ*. При постоянной нагрузке такое выполнение параметрического стабилизатора позволяет значительно повысить его коэффициент стабилизации. Практически он равен произведению коэффициентов стабилизации параметрического стабилизатора напряжения (с балластным сопротивлением) и стабилизатора тока.

Стабилизатор тока построен на транзисторе T_1, напряжение базы которого фиксируется с помощью параметрического стабилизатора напряжения (резистор R_2, стабилитрон $Д_6$. Резисторы R_3 и R_4 предназначены для настройки стабилизатора на оптимальный режим, требуемый ток через $Д_7$ и нагрузку $R_н$ устанавливается переменным резистором R_5.

Стабилизатор работает следующим образом. При изменении напряжения сети, например при его уменьшении, будет уменьшаться напряжение на коллекторе и базе транзистора T_1. Последнее обусловлено тем, что динамическое сопротивление кремниевого стабилитрона $Д_6$ отлично от нуля. Указанные изменения напряжений на электродах транзистора приводят к уменьшению его эмиттерного и коллекторного токов, а следовательно, и тока через стабилитрон $Д_7$, выходное напряжение уменьшается. Однако с уменьшением $U_{вх}$ одновременно уменьшается ток через резисторы R_3, R_4 вызывая приращение напряжения на эмиттере транзистора T_1 одинаковое по знаку с приращением напряжения на его базе. При этом ток эмиттера, коллектора и ток через стабилитрон $Д_7$ увеличиваются, соответственно увеличивается выходное напряжение. Подбирая сопротивление резисторов R_3, R_4, можно добиться такого положения, когда и при изменении напряжения сети выходное будет оставаться постоянным.

Термокомпенсация стабилизатора осуществляется за счет применения элементов с температурными коэффициентами (ТК) разных знаков. Поскольку стабилизатор тока имеет положительный ТК, то в качестве элемента, обладающего отрицательным ТК, использован стабилитрон $Д_7$. Стабилизатор снабжен системой защиты от коротких замыканий, в которую входят реле P_1 типа РЭС-6 (паспорт РФО 452 144), нормально замкнутая кнопка $Кн_1$, стабилитрон $Д_5$ и резистор R_6.

Система защиты работает следующим образом. При случайном замыкании выходных зажимов стабилизатора напряжение коллектор — база транзистора T_1 увеличивается, увеличивается ток через стабилитрон $Д_5$, срабатывает реле, контакты которого отключают от выпрямителя стабилизатор и подключают к нему обмотку реле. После устранения короткого замыкания кнопкой $Кн_1$ возвращают систему в исходное положение. Для увеличения быстродействия системы защиты необходимо резистор R_6 зашунтировать конденсатором емкостью 0,1—0,5 *мкф*. Следует сказать, что стабилизатор работоспособен и без защитного устройства, то есть в случае отсутствия случайных замыканий элементы P_1, R_6, $Кн_1$ и $Д_5$ могут быть исключены.

Поскольку эффективность термокомпенсации стабилизатора определяется равномерностью разогрева во времени его элементов, то все они, за исключением элементов выпрямителя, сглаживающего фильтра и системы защиты от коротких замыканий, размещаются в латунной коробке размерами 80×40×40 *мм*.

В стабилизаторе можно использовать любой маломощный транзистор. Если применен транзистор с большим коэффициентом усиления ($B_{ст}\geqslant70$), сопротивление резисторов R_3, R_4 должно быть увеличено, иногда они могут быть даже исключены. Это объясняется тем, что при большом $B_{ст}$ улучшается стабилизация эмиттерного тока за счет увеличения глубины отрицательной обратной связи через резистор R_5.

В случае, если ток нагрузки велик и мощность, рассеиваемая на коллекторном переходе, превышает допустимую, используют более мощный транзистор. При этом сопротивление резистора R_5 может быть ориентировочно определено по формуле:

$$R_5 \approx \frac{U-0{,}3}{I}, \ ом,$$

где U — напряжение стабилизации стабилитрона $Д_6$, *в*; I — суммарный ток через стабилитрон $Д_7$ и нагрузку, *а*.

Силовой трансформатор $Тр_1$ выполнен на сердечнике Ш12×20. Обмотка *1-2* содержит 2000 витков провода ПЭЛ 0,06, обмотка *2-3* — 2800 витков провода ПЭЛ 0,08, обмотка *III* — 440 витков провода ПЭЛ 0,15. Указанный трансформатор можно заменить любым другим, имеющим обмотку на 19—21 *в*.

Настройка стабилизатора в радиолюбительских условиях может быть осуществлена следующим образом. Установите с помощью резистора R_5 требуемое значение тока стабилизации, равное току, протекающему через стабилитрон $Д_7$ и нагрузку $R_н$. Контроль ведется по миллиамперметру, включенному в коллекторную цепь транзистора T_1 (место включения на схеме отмечено крестиком). Подбором резисторов R_3, R_4 добейтесь, чтобы при изменении напряжения на входе стабилизатора на ±10% коллекторный ток не менялся. Контроль ведется по тому же миллиамперметру. Регулировки системы защиты от коротких замыканий не требуется.

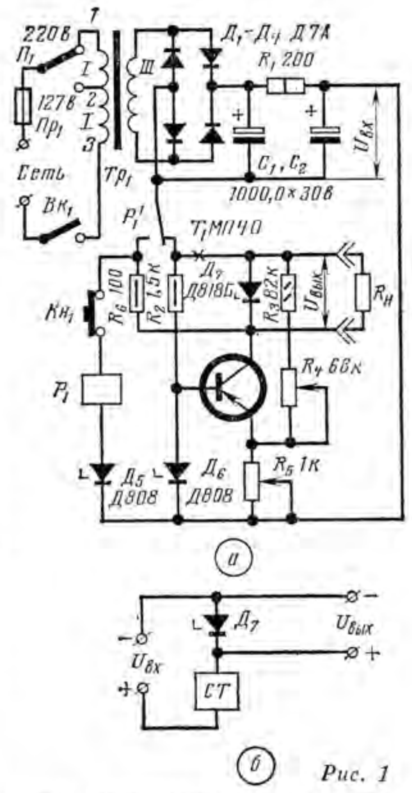


Рис. 1

В заключение отметим, что по схеме на рис. 1, *а* могут быть построены стабилизаторы и на более высокие напряжения. Максимальное напряжение стабилизации ограничивается максимально допустимым напряжением коллектор-база $U_{доп}$ транзистора T_1 и возможными отклонениями напряжения сети. Если принять, что такое отклонение равно ±10%, то $U_{вых}=5\,U_{доп}$. В случае, когда $U_{вых}$ больше, следует применять двухкаскадный стабилизатор тока*.

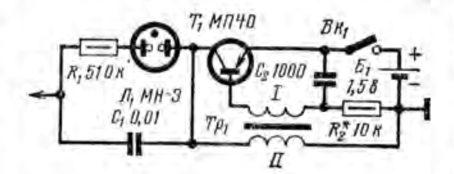
В. КАРЛАЩУК

* Карлащук В. И. Полупроводниковый стабилизатор тока. «Обмен опытом в электронной промышленности», 1969, № 8.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПРОСТОЙ ПРОБНИК

При налаживании радиоприемников или усилителей НЧ, а также при отыскании неисправностей в них, удобно применять пробник, схема которого изображена на рисунке. Этот пробник состоит из индикатора на неоновой лампе $Л_1$, по свечению которой можно определять наличие напряжений на анодах и экранирующих сетках лампы. Кроме этого в него входит блокинг-генератор на транзисторе T_1, предназначенный для проверки прохождения сигнала по тракту. При использовании малогабаритных деталей пробник может быть выполнен в виде щупа.



В качестве $Тр_1$ можно применить трансформатор блокинг-генератора строчной развертки телевизоров «Рекорд», «Знамя» и «Львов» всех модификаций, «Старт» и «Старт-2», «Воронеж» и «Неман». При отсутствии таких трансформаторов $Тр_1$ наматывают на кольце из феррита 1000НН, типоразмер К10×6×5. Обмотка *I* содержит 60 витков, а обмотка *II* — 80 витков с отводом от середины, провод обеих обмоток — ПЭВ-1 0,1 *мм*. В случае применения такого трансформатора точку соединения коллектора T_1 и неоновой лампы $Л_1$ присоединяют не к концу обмотки *II*, а к отводу от ее середины.

П. ВЕДЕРКИН

г. Горький

ОБМЕН ОПЫТОМ

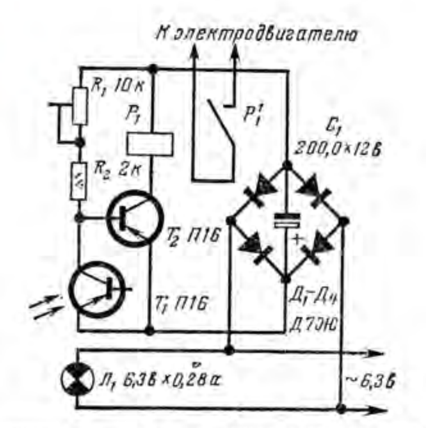
АВТОСТОП В МАГНИТОФОНЕ

Для остановки электродвигателя при обрыве магнитной ленты или по окончании ее можно использовать фотореле, схема которого приведена на рисунке. В качестве фотодатчика T_1 применен фототранзистор. Его можно изготовить из любого плоскостного германиевого транзистора, спилив крышку корпуса. Фототранзистор включен в нижнее плечо делителя, с которого снимается напряжение смещения на базу транзистора T_2.

При работе магнитофона свет от лампочки $Л_1$ не попадает на фототранзистор T_1, так как между ним и лампочкой движется магнитная лента. Сопротивление неосвещенных переходов транзистора T_1 достаточно велико и транзистор T_2 открыт. Его коллекторный ток протекает через обмотку реле P_1, контакты которого включены в цепь питания электродвигателя.

При освещении переходов фототранзистора (например, при обрыве ленты) сопротивление его резко уменьшается, и коллекторный ток транзистора T_2 становится недостаточным для удержания якоря реле P_1. Контакты P_1^1 размыкаются и разрывают цепь питания электродвигателя.

Устанавливая фототранзистор и лампочку на панели магнитофона необходимо учесть, что наибольшая чувствительность фототранзистора получается при освещении его со стороны эмиттерного перехода. Для защиты фототранзистора от повреждений и пыли к его корпусу со стороны спиленной крышки приклеивают тонкую пластинку из прозрачного органического стекла.



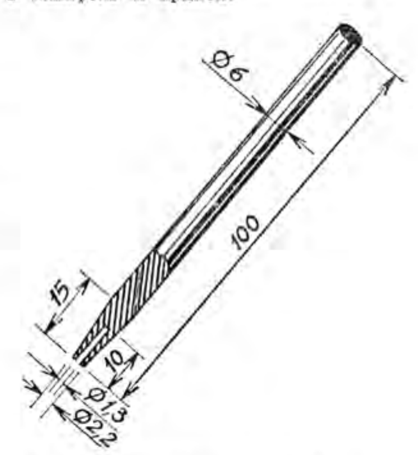
Ток коллектора транзистора T_2, необходимый для срабатывания реле, устанавливают изменением величины сопротивления резистора R_1 при неосвещенном фототранзисторе. В качестве реле P_1 использовано реле РЭС-10 (паспорт РС4.524.300). Питание устройства осуществляется от обмотки накала ламп магнитофона.

г. Глазов, Удм. АССР **В. ВОРОНЧИХИН**

От редакции. Для использования реле указанного типа в схеме автостопа, его необходимо отрегулировать на ток срабатывания 1—1,5 *ма*.

ЭЛЕКТРОПАЯЛЬНИК ДЛЯ ПЕЧАТНОГО МОНТАЖА

Монтировать радиодетали на печатной плате удобно электропаяльником с жалом, конструкция которого изображена на рисунке. Жало представляет собой медный стержень диаметром 6 и длиной 85—100 *мм* с отверстием диаметром 1,3—1,5 *мм*, просверленным с торца. Глубина отверстия 10—12 *мм*. Рабочий конец стержня надо запилить на конус. Ширина площадки вокруг отверстия в стержне должна быть 0,4—0,8 *мм*. Конец жала облуживают снаружи и внутри отверстия, погружая его в канифоль и припой.



Перед установкой радиодеталей на плату их выводы облуживают, вставляя в отверстие в жале электропаяльника и слегка поворачивая. Установив деталь на плате, набирают припой и флюс на жало электропаяльника и надевают его на выводы, выступающие из платы со стороны печатных проводников. Стоит повернуть паяльник вокруг оси на полоборота в одну и в другую сторону — и пайка готова.

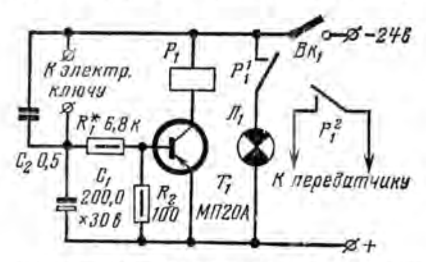
Процесс пайки одного контакта длится доли секунды. Одного набора припоя и флюса на жало паяльника хватает на 3—4 пайки.

В. КОРНЕЕВ

г. Люберцы Московской области

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ РАДИОСТАНЦИИ

Переключать радиостанцию на передачу при телеграфной манипуляции можно нормально разомкнутым контактом реле электронного ключа (см. рисунок). При замыкании этого контакта на базу транзистора T_1 подается отрицательное напряжение, и он открывается. В результате



переключает радиостанцию с приема на передачу. Одновременно заряжается конденсатор C_1, который поддерживает отрицательное напряжение на базе во время пауз. Подбирая емкость конденсатора C_1 или изменяя сопротивление резистора R_1, можно регулировать время, в течение которого радиостанция остается включенной на передачу после окончания манипуляции.

Конденсатор C_2 служит для уменьшения искрения контакта, лампа $Л_1$ сигнализирует о включении передатчика.

В качестве P_1 можно использовать реле типа РСМ-1, паспорт Ю.171.81.20 или любое другое на ток срабатывания не более 25 *ма*.

С. АНОХИН

г. Колпашево Томской области

СВЕРЛЕНИЕ ОТВЕРСТИЙ В СТЕКЛЕ

Для сверления отверстий в стекле, например, при изготовлении шкалы, я использую твердосплавное колесико от стеклореза. Вмонтировав колесико в оправку



(см. рисунок) и, пользуясь ею как сверлом, в стекле нетрудно проделать отверстие.

Пос. Якшанга Костромской области **В. ТУМАНОВ**

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАГНИТОФОНА „ГИНТАРАС"

Большинство современных магнитофонов имеет скорость движения магнитной ленты 9,53 *см/сек*. Для получения такой скорости в магнитофоне «Гинтарас» предлагается использовать узел ведущего вала и шкив электродвигателя от магнитофона «Айдас-9М».

Крепление узлов ведущего вала в указанных магнитофонах одинаково. Доработка магнитофона «Гинтарас» сводится к изменению места крепления электродвигателя, который необходимо закрепить ближе к ведущему валу. Если этого не сделать, то из-за большого диаметра шкива на оси ведущего вала, малый пассик будет слишком растянут и быстро износится. Шкив на оси электродвигателя можно использовать имеющийся в магнитофоне, проточив его канавку до диаметра 11,5 *мм*. При таком способе снижения скорости движения ленты детонация меньше, чем при изменении диаметра только шкива на оси электродвигателя.

Для улучшения работы фрикционов подкатушечных узлов в режимах записи, воспроизведения и перемотки целесообразно вместо увеличения натяжения тросиков заменить заводские фрикционные шайбы шайбами из промышленного фетра толщиной 4 *мм*.

Таким же способом можно улучшить работу фрикционов в магнитофонах «Айдас» и «Айдас-9М».

А. АНТОН

г. Нарва

Полевые транзисторы КП103

А. ВАЛЬКОВ, А. КОЛОСОВСКИЙ, Н. ТОПЧИЛОВ

В журнале «Радио», 1970, № 6 приведены электрические параметры и схемы применения полевых транзисторов КП102. В настоящее время начат серийный выпуск полевых транзисторов КП103. Новый прибор имеет много общего с приборами КП102 — он кремниевый, управляется через *p-n* переход и имеет канал *p*-типа.

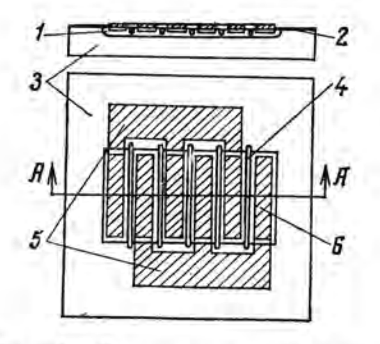


Рис 1. Схематичное изображение полевого транзистора КП103: 1 — диффузионный слой p-типа; 2 — защитный слой окисла SiO_2; 3 — исходный кристалл толщиной 0,25 мм n-типа; 4 — пять параллельных верхних затворов; 5 — алюминиевые контакты истока и стока; 6 — диффузионные p-области.

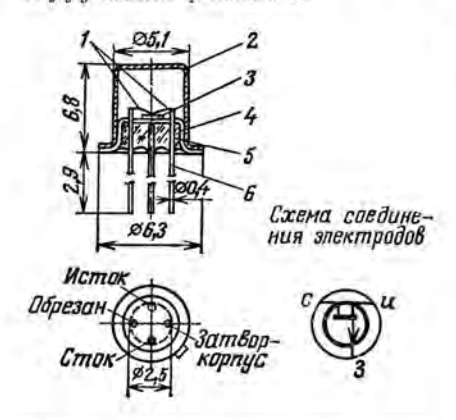


Рис. 2. Полевой транзистор КП103 в металлостеклянном корпусе: 1 — золотые проволоки; 2 — корпус; 3 — кристалл; 4 — ножка; 5 — изолятор (стекло) 6 — вывод.

На рис. 1 показано схематичное изображение транзистора КП103. В отличие от транзистора КП102, у которого имеется только один канал и один затвор, у транзистора КП103 пять параллельных каналов и затворов. По габаритам, цоколевке и внешнему оформлению КП103 ничем не отличается от КП102. Выпускается КП103 в двух вариантах: в металлостеклянном корпусе и опрессованным в пластмассу (см. рис. 2 и 3).

По электрическим параметрам (см. табл. 1—2) транзистор КП103 значительно отличается от КП102 (параметры даны для температуры окружающей среды 20±5° С).

Таблица 1

КЛАССИФИКАЦИЯ ТРАНЗИСТОРОВ ПО ГРУППАМ

Тип прибора	$I_{СТ}$ при $U_{СТ}=-10$ *в*, $U_з=0$ *в*, *ма*	S при $U_{СТ}=-10$ *в*, $U_з=0$ *в*, *ма/в*	$U_{отс}$ при $U_{СТ}=-10$ *в*, $I_{СТ}=10$ *мка*, *в*
КП103Е	0,3—0,7	0,4—1,8	0,4—1,5
КП103Ж	0,55—1,2	0,7—2,1	0,5—2,2
КП103И	1,0—2,1	0,8—2,6	0,8—3,0
КП103К	1,7—3,8	1,4—3,5	1,4—4,0
КП103Л	3,0—6,6	1,8—3,8	2,0—6,0
КП103М	5,4—12	2,0—4,4	2,8—7,0

Примечание. Подстрочные индексы *ст*, *з*, *отс* обозначают соответственно «сток», «затвор» и «отсечка».

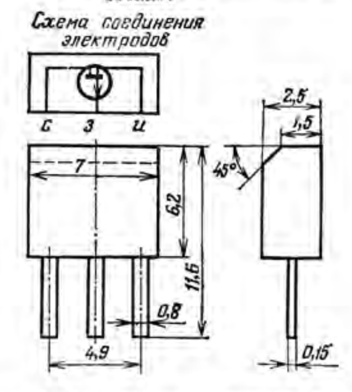


Рис. 3. Полевой транзистор КП103 в пластмассовом корпусе.

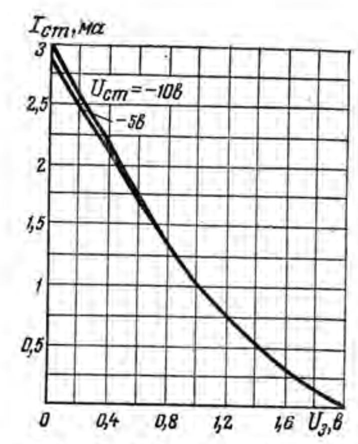


Рис. 4. Стокозатворные характеристики полевого транзистора КП103К.

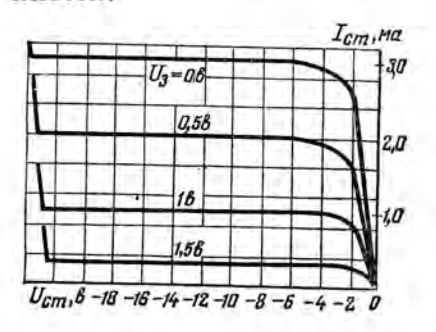


Рис. 5. Стоковые характеристики полевого транзистора КП103К.

Таблица 2

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Максимально допустимое напряжение (суммарное напряжение между стоком и затвором), *в*	15
Напряжение пробоя перехода (между затвором и стоком), не менее, *в*	20
Ток затвора при $U_з=5$ *в*, $U_{СТ}=U_{ИСТ}=0$ *в*, не более, *а*	$20\cdot10^{-9}$
Коэффициент шума на частоте 1000 *гц* при сопротивлении в цепи затвора 1 *Мом* при $U_з=0$ *в*, $U_{СТ}=-5$ *в*, не более, *дб*	3
Емкость входная, не более, *пф*	17
Емкость проходная, не более, *пф*	8

Крутизна характеристики нового транзистора в среднем в три раза выше, чем у транзисторов КП102 соответствующих групп. Значительно больше и статический коэффициент усиления.

На рис. 4 и 5 приведены типовые статические характеристики транзистора КП103К, а на рис. 6 — стокозатворная характеристика при двух разных значениях температуры окружающей среды. Из последней характеристики видно, что при определенном напряжении на затворе можно выбрать режим, соответствую-

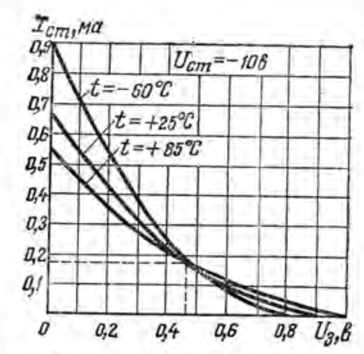


Рис. 6. Стокозатворные характеристики при различных температурах окружающей среды.

щий так называемой термостабильной точке (подробнее об этом см. «Радио», 1970, № 6).

Как известно, полевые транзисторы имеют большие преимущества перед другими активными компонентами при использовании их в схемах аналоговых ключей и управляемых напряжением аттенюаторов. За счет большей крутизны сопротивление канала транзистора КП103 в открытом состоянии меньше, чем у КП102. В табл. 3 приведены ориентировочные значения сопротивления канала с учетом разброса параметров (при напряжении сигнала не более 0,1 *в*).

Чрезвычайно большое входное сопротивление полевых транзисторов позволяет получить хорошее согласование весьма высокоомных источников сигнала с достаточно низкоомными нагрузками. При применении этих транзисторов легко могут быть созданы различные устройства с входным сопротивлением по постоянному току, исчисляемым сотнями и тысячами мегом. Особенно большой эффект может быть достигнут при совместном использовании полевых и биполярных транзисторов. Все это открывает большие возможности для радиолюбителей-конструкторов.

Таблица 3

Тип прибора	Сопротивление канала, *ом*	
	минимум	максимум
КП103Е	550	2500
КП103Ж	480	1400
КП103И	390	1250
КП103К	285	700
КП103Л	265	550
КП103М	230	500

НИЗКОВОЛЬТНЫЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬ

(Окончание. Начало на стр. 52)

лонный) вольтметр на напряжение 15—20 *в*. Резистор R_5 временно отключите от прибора выпрямителя. Контрольный вольтметр соедините с выходными зажимами выпрямителя, включите питание и, медленно вращая ручку переменного резистора R_2, по вольтметру определите максимальное напряжение выпрямителя. Затем, подбирая резистор R_5, добейтесь, чтобы стрелка прибора отклонилась на всю шкалу. После этого по показаниям контрольного вольтметра сделайте на шкале прибора выпрямителя отметки, соответствующие напряжениям 12, 9, 6 и 3 *в*, а потом и отметки других напряжений.

А если у вас не окажется измерительного прибора для вольтметра выпрямителя? Тогда надо будет отградуировать шкалу переменного резистора (рис. 5) и по ней судить о выходном напряжении.

Что же касается самой конструкции выпрямителя, то она, разумеется, может быть иной, разработанной с учетом имеющихся деталей. Такой выпрямитель, кроме того, можно встроить как блок питания непосредственно в усилитель, приемник или иную транзисторную конструкцию.

Фотографии наиболее интересных конструкций выпрямителей, присланные вами в редакцию, будут опубликованы в «Радио».

Со следующего Практикума, который состоится в июне, мы начинаем разговор об электронных лампах.

В. БОРИСОВ

ВНИМАНИЮ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ, РАДИОКРУЖКОВ, ШКОЛ И СТАНЦИЙ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ

Радиотехническая консультация ЦРК СССР получила из печати и приступила к рассылке новых комплектов схем-листовок с описанием различных радиотехнических устройств:

КОМПЛЕКТ № 4

Листовка № 39 — Приемник для управляемых моделей.

Листовка № 40 — Передатчик для управляемых моделей.

Листовка № 33 — Радиоприемник 3-V-3 на семи транзисторах.

Листовка № 38 — Транзисторные пробники для радиоприемных устройств.

Листовка № 47 — Ламповые и релейные переключатели.

Листовка № 54 — Индикатор сигналов и его применение.

КОМПЛЕКТ № 5

Листовка № 35 — Пятиламповый супергетеродин.

Листовка № 36 — Рекомендации по налаживанию супергетеродинного приемника по сигналам радиостанций.

Листовка № 37 — Настройка супергетеродинного приемника с помощью сигнал-генератора.

Листовка № 52 — Сигнал-генератор.

Листовка № 53 — Что нужно знать, собирая сигнал-генератор.

Листовка № 41 — Конвертер для приема КВ любительских станций.

КОМПЛЕКТ № 6

Листовка № 43 — Выпрямители для питания радиоаппаратуры.

Листовка № 44 — Расчет силовых трансформаторов.

Листовка № 46 — Усилитель низкой частоты для радиограммофона.

Листовка № 49 — Авометр-испытатель транзисторов.

Листовка № 50 — Регулировка и градуировка многопредельных авометров.

Листовка № 51 — Схемы для измерения *R* и *C*.

Объем ряда листовок значительно увеличен. Цена одного комплекта схем-листовок с пересылкой — 25 коп.

Для получения схем-листовок следует перевести по почте стоимость выписываемых комплектов на расчетный счет ЦРК СССР № 700152 в Тушинском отделении Госбанка г. Москвы, указав в бланке перевода за какие номера комплектов переводятся деньги, а также обратный адрес, фамилию и имя получателя. Никаких писем в консультацию посылать не требуется. Листовки высылаются немедленно после поступления в консультацию почтового перевода.

Радиотехническая консультация сохраняет за собой право замены отдельных листовок при сохранении общей тематики комплекта.

Тираж ранее высылавшихся схем-листовок (комплекты 1, 2 и 3) полностью разошелся и дальнейшая рассылка последних прекращена.

Адрес радиотехнической консультации ЦРК СССР: Москва, К-12, ул. Разина, 9.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ РАДИОКЛУБ СССР

ЗА РУБЕЖОМ

Трехдиапазонная вертикальная антенна

Радиолюбитель OD5CC предложил конструкцию простой трехдиапазонной вертикальной антенны, предназначенной для работы на диапазонах 14, 21 и 28 *Мгц*. Антенна (рис. 1) представляет собой вертикальный излучатель *1*, выполненный из медной проволоки длиной 6,7 *м*. Такой излучатель имеет следующие входные сопротивления: 14250 *кгц*—(100+*j*200) *ом*; 21375 *кгц*—(1200—*j*500) *ом*; 28500 *кгц*—(600—*j*220) *ом*. К нему подключается согласующая секция *2* длиной 8,5 *м*, выполненная из двухпроводной линии с твердым диэлектриком (волновое сопротивление—300 *ом*, коэффициент укорочения — 0,82). Входное сопротивление системы излучатель — согласующая секция составляет

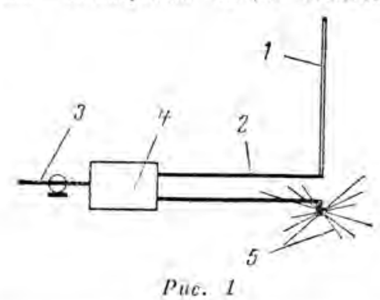


Рис. 1

на любительских диапазонах: 14250 *кгц*—(93+*j*177) *ом*; 21375 *кгц* — (63+*j*0) *ом*; 28500 *кгц*—(75—*j*282) *ом*.

Как видно из этих данных, на всех любительских диапазонах активная часть входного сопротивления системы излучатель — согласующая секция близка к волновому сопротивлению обычного коаксиального кабеля, который применяется для фидера (75 *ом*). Для того, чтобы компенсировать реактивную составляющую входного сопротивления этой системы между ней и фидером *3* включается компенсирующая цепь *4* (рис. 2). При ее настройке, которая осуществляется с помощью гетеродинного индикатора резонанса, после подбора L_1 параллельный контур L_1C_1 должен иметь резонансную частоту 35,85 *Мгц* (ориентировочное значение емкости C_1 23 *пф*). Параллельный контур, образованный $L_1C_1C_2$, который получается при временном подключении конденсатора C_2 параллельно L_1C_1, должен иметь резонансную частоту 21,37 *Мгц* (ориентировочное значение емкости C_2 42 *пф*).

Противовесы *5* антенны выполнены из медной проволоки и представляют собой отрезки длиной λ/4 по четыре на каждый диапазон (всего 12 проводов).

«Radio Communication», 1970, № 4, «QST», 1969, №, 12

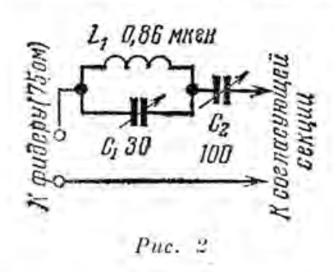


Рис. 2

Примечание редакции. При использовании для излучателя вместо проволоки трубы диаметром 3—4 *см* следует несколько уменьшить длину излучателя. Если для согласующей секции применяется линия с другим коэффициентом укорочения, то это следует учесть и соответственно изменить ее длину. Катушка индуктивности содержит 7 витков провода диаметром 1,5—2,0 *мм* и намотана на каркас диаметром 25 *мм*, длина намотки — 25 *мм*.

Голос управляет машинкой

Лаборатория связи фирмы «ITT» в городе Харлоу (Англия) работает над созданием пишущей машинки, управляемой человеческим голосом на расстоянии. Трудность такой разработки заключается в том, что человеческие голоса имеют индивидуальные характерные особенности, то есть отличаются друг от друга как по громкости, так и по высоте звуков. Теоретически создание такой машинки вероятно возможно, но она была бы очень дорогой из-за сложности устройства.

Для того, чтобы конструкцию такой машинки существенно упростить, разработчики, решили управлять ею при помощи передачи голосом текста, пользуясь телеграфной азбукой, как это делают иногда радиолюбители-коротковолновики при проведении телефонных радиосвязей с целью улучшения разбираемости передаваемого текста. Например, кодовую фразу SK, означающую «полный конец передачи», передают голосом как — *ди-ди-ди да-ди-да*, —где звуковое сочетание *ди* означает точку, а *да* — тире. Этим методом можно при небольшой тренировке управлять пишущей машинкой со скоростью примерно до 20 слов в минуту.

Новой разработке дано название «VOTEM» (сокращение английской фразы Voice Operated Typewriter Employing Morse, означающей — «пишущая машинка, управляемая голосом посредством азбуки Морзе»). Предназначается эта машинка для инвалидов, которые не имеют возможности пользоваться ею с помощью рук. В дальнейшем предполагается аналогичную систему управления применить для набора номера телефона, управления различными аппаратами, включения на расстоянии сигнализации.

«Praktiker», 1969, № 10.

Транзисторный вольтметр

Вольтметр, схема которого приведена на рис. 1, предназначен для измерения постоянных (а с приставкой — и переменных) напряжений. Он имеет 8 пределов измерения: 0,25; 1; 2,5; 10; 25; 100; 250 и 1000 *в*. Входное сопротивление при измерении постоянных напряжений на первых шести пределах — не менее 300 *ком/в*.

Направленное воспроизведение стереозаписи

На протяжении многих лет считалось, что для достижения стереоэффекта необходимо наличие двух разнесенных акустических систем. Однако сейчас создана акустическая система с необычным расположением громкоговорителей (геометрическая конфигурация звуковой колонки показана на рис. 1), позволяющая получить не только направленное воспроизведение стереозаписи, но и существенно улучшить акустические возможности усилителей НЧ.

Диаграмма направленности устройства воспроизведения, состоящего из трех громкоговорителей, показана на рис. 2. Зона прослушивания записи формируется основным громкоговорителем $Гр_1$, расположенным в фас к слушателю, и двумя вспомогательными громкоговорителями, расположенными перпендикулярно к основному.

Звуковые колебания, направленные к слушателю, представляют собой сумму колебаний правого и левого каналов $Гр_1+Гр_2+Гр_3$. Колебания, направленные в обе стороны от главного направления, состоят из колебаний, создаваемых основным громкоговорителем, и разности сигналов левого и правого каналов. Она, благодаря противофазному соединению громкоговорителей, то есть $Гр_1+(Гр_2—Гр_3)$ и $Гр_1—(Гр_2—Гр_3)$, сдвинута на 180°.

Чтобы получить подобную диаграмму направленности, необходимо выходные трансформаторы правого и левого каналов выполнить по схеме, приведенной на рис. 3. Данные трансформаторов в оригинале не приведены.

«Tout l'Electronique», 1970, № 342.

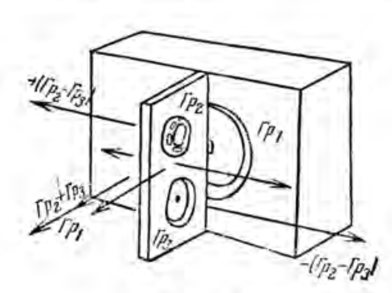


Рис. 1

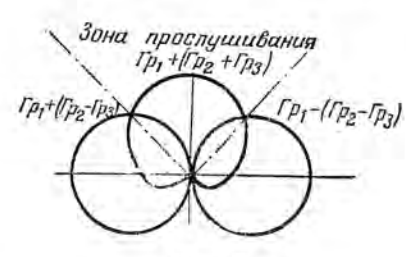


Рис. 2

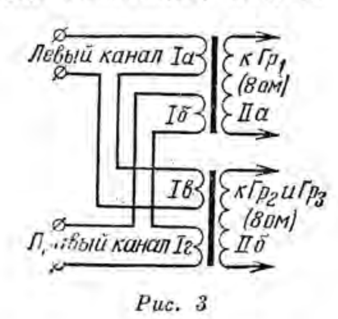


Рис. 3

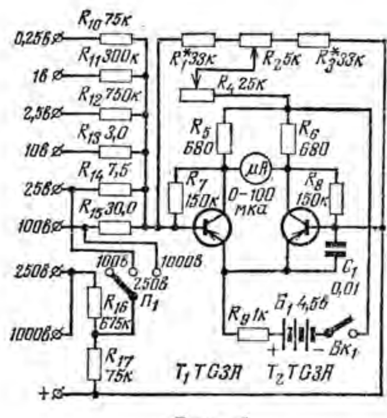


Рис. 1

Вольтметр выполнен на двух близких по параметрам транзисторах T_1 и T_2. Вместе с резисторами R_5 и R_6 они образуют измерительный мост, в диагональ которого включен стрелочный прибор. При подаче на вход измеряемого напряжения через микроамперметр течет ток, пропорциональный этому напряжению. Необходимый режим работы транзисторов устанавливается подбором сопротивлений резисторов R_1 и R_3 и стабилизируется с помощью резисторов R_7, R_8 и R_9. Балансировка моста перед измерением производится потенциометром R_2 при установке переключателя $П_1$ в положение «*100 в*». Чувствительность вольтметра регулируется переменным резистором R_4. Конденсатор C_1 служит для уменьшения времени успокоения стрелки измерительного прибора.

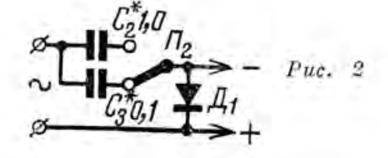


Рис. 2

При измерении переменных напряжений ко входу вольтметра подключается приставка (рис. 2). При работе на пределах 0,25, 1 и 2,5 *в* с помощью переключателя $П_2$ включается конденсатор C_2, на остальных — C_3. Величины этих конденсаторов подобраны таким образом, чтобы получить отклонение стрелки микроамперметра на всю шкалу.

Калибровка вольтметра производится обычным способом.

«Radioamator i krotkofalowiec», 1970, № 11.

Примечание редакции. В вольтметре могут быть применены отечественные транзисторы ГТ108Г, ГТ109Г. В качестве диода $Д_1$ можно использовать три диода Д7Ж, соединенные последовательно. Конденсаторы C_2 и C_3 должны быть рассчитаны на рабочее напряжение, превышающее измеряемое.

Комбинированный прибор ультракоротковолновика

Нередко при налаживании различной УКВ аппаратуры (антенн, передатчиков и т. п.) возникает необходимость измерить мощность передатчика, напряженность поля и напряжения питания, проверить КСВ. Все эти измерения позволяет произвести несложный прибор, принципиальная схема которого показана на рис. 1, а внешний вид — на рис. 2.

Прибор представляет собой комбинацию измерителей мощности падающей и отраженной волн, напряженности поля и постоянного напряжения. Основой прибора является микроамперметр, который

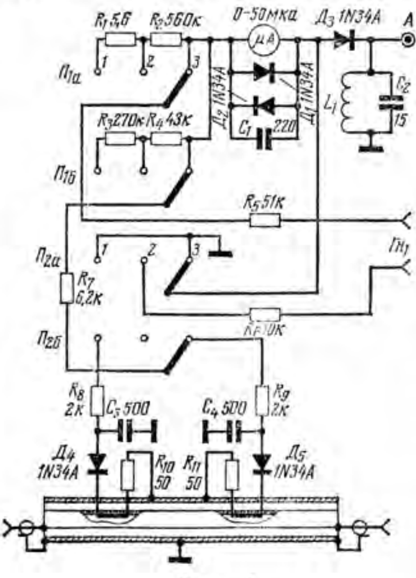


Рис. 1

с помощью переключателя $П_2$ подключается к тем или иным элементам. Если переключатель $П_2$ находится в положении *1* или *3*, микроамперметр подключается к рефлектометру, выполненному на коаксиальной линии с двумя петлями связи. При этом прибор работает как измеритель мощности.

При переводе переключателя $П_2$ в положение *2* прибор может служить либо измерителем напряженности поля (к гнезду *А* должна быть подключена штыревая антенна), либо вольтметром (измеряемое напряжение следует подать на гнезда $Гн_1$).

Переключатель $П_1$ служит для изменения пределов измерения и имеет три положения X1 (*3*) X10 (*2*) и X100 (*1*).

Прибор собран в прямоугольной коробке из дюралюминия. Коаксиальная линия рефлектометра — самодельная, выполнена из двух латунных трубок, расположенных

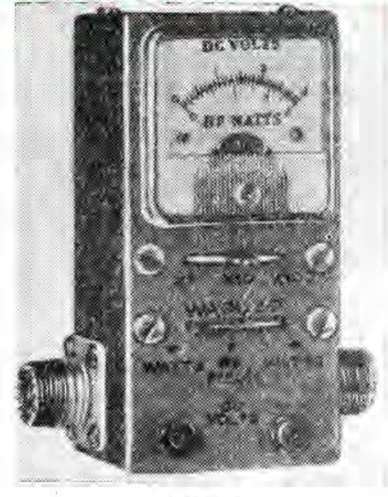


Рис. 2

одна внутри другой. Диаметр большей трубки — около 11 *мм*, меньшей — около 4,75 *мм*. Проволочные выводы диодов $Д_4$ и $Д_5$, на которые надеты изолирующие трубочки из фторопласта, пропущены в отверстия, просверленные в обеих коаксиальных трубках (как схематично показано на рис. 1). Расстояния между центрами этих отверстий для диапазонов 144 и 430 *Мгц* равны соответственно 9,5 и 6,4 *мм*.

С указанными на схеме сопротивлениями резисторов R_{10} и R_{11} прибор предназначен для подключения к коаксиальному кабелю, имеющему волновое сопротивление около 50 *ом*.

Коаксиальная линия рефлектометра отделена от остальных деталей прибора экраном. Конденсаторы C_3 и C_4 применены проходного типа. Через них ВЧ сигнал, продетектированный диодами $Д_4$ и $Д_5$, выводится на переключатель $П_{2б}$.

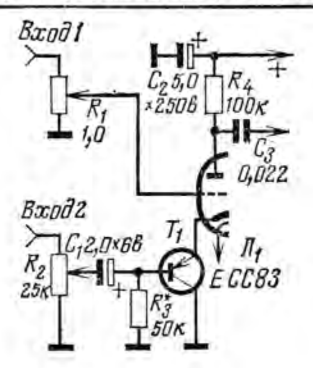
Катушка L_1 — бескаркасная. Она имеет диаметр 6,5 *мм* и состоит из трех витков посеребренного провода диаметром 1,5 *мм*. При емкости конденсатора C_2, равной 15 *пф*, контур L_1C_2 может быть настроен (например, растяжением или сжатием витков) на частоты 144—146 *Мгц*.

При монтаже прибора следует стремиться к тому, чтобы все проводники, особенно несущие ВЧ напряжение, были минимальной длины. Желательно использовать резисторы с допуском не более 5%. В качестве диодов $Д_1$ — $Д_5$ можно использовать любые высокочастотные точечные германиевые диоды.

«QST», 1970, № 10

Дополнительный вход усилителя

В том случае, когда необходимо иметь два входа усилителя с независимой регулировкой каждого, а его первый каскад выполнен по обычной схеме на одной



лампе, лучше всего в катодную цепь лампы включить маломощный транзистор, как показано на схеме.

Режим транзистора по постоянному току устанавливают подбором сопротивления резистора R_3. На схеме указано его ориентировочное сопротивление. Транзистор работает в режиме, при котором напряжение между эмиттером и коллектором никогда не превышает предельно допустимого, так как ток, протекающий через него, ограничен лампой $Л_1$ и резистором R_4.

«The Radio Constructor», 1970, сентябрь

Примечание редакции. В качестве транзистора T_1 можно использовать любой маломощный транзистор с проводимостью типа *p-n-p*. Лампу типа ECC83 можно заменить на 6Н2П.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Ответы на вопросы по статье «Портативный транзисторный» («Радио», 1970, № 3, 4, 6)

Можно ли применить в приемнике пьезокерамический фильтр типа ПФ1П?

Пьезокерамические фильтры ПЧ, выпускаемые отечественной промышленностью, обладают высокими избирательными свойствами (до 40 *дб* по соседнему каналу) и с большим успехом могут быть применены в любительских супергетеродинах, усилитель ПЧ которых содержит не менее двух каскадов. Данный любительский приемник не представляет исключения.

На рис. 1 приведена часть принципиальной схемы портативного приемника, где указаны необходимые для этого изменения. Во-первых, исключается ФПЧ-2, поскольку он теперь не нужен. Во-вторых, выводы катушек L_1 и L_5 меняются между собой местами. Теперь катушка L_1 используется для связи ФПЧ-1 со входом пьезокерамического фильтра ПФ, а L_5 совместно с конденсатором C_{19} включается непосредственно в цепь коллектора транзистора T_7. При этом конденсаторы C_{18}, C_{20} и C_{21} исключаются.

Для обеспечения согласованной работы пьезокерамического фильтра применяются дополнительные шунтирующие постоянные резисторы R' 10 *ком* и R'' 1,5 *ком*. Все остальное остается без изменений.

Как показали проведенные испытания, приемник с пьезокерамическим фильтром ПФ1П-2 сохраняет прежнюю чувствительность и обладает избирательностью по соседнему каналу около 46 *дб*. Применение фильтра ПФ1П-1 дает некоторое увеличение чувствительности, но при этом сужается полоса пропускаемых частот.

Рис. 1

Какие готовые фильтры ПЧ, кроме указанных в статье, можно применить в приемнике?

В приемнике автор конструкции рекомендовал применять готовые ФПЧ от приемника «Селга» (ФПЧ-1, ФПЧ-2 и ФПЧ-4). Такой выбор был сделан главным образом потому, что указанные фильтры чаще других бывают в розничной продаже и могут быть заказаны по почте, через Центральную базу Посылторга. Кроме того, ФПЧ-1 и ФПЧ-2 «Селги» имеют отдельные катушки связи (соответственно коллекторную и базовую), что позволяет намного упростить конструкцию усилителя ПЧ. Аналогичную конструкцию и те же намоточные данные имеют ФПЧ-1, ФПЧ-3 и ФПЧ-4 приемника «Гауя», выпускавшегося несколько лет назад.

Можно также использовать ФПЧ от приемников «Сокол», «Космос», «Нева-2», если внести некоторые изменения в схему усилителя ПЧ, как это показано на рис. 2. Изменения сводятся к тому, что теперь напряжение сигнала на базу транзистора T_1 подается от части витков катушки L_6, а не от дополнительной катушки связи L_7, которая в данных ФПЧ отсутствует. Кроме того, коллектор транзистора T_2 подключен к середине обмотки катушки L_8. Изменены также номиналы конденсаторов C_{18}—C_{22}. Величины, указанные на схеме в скобках, относятся к ФПЧ от приемника «Нева-2». Для ФПЧ от приемников «Сокол» и «Космос» эти номиналы указаны без скобок. Следует отметить, что предлагаемая замена ФПЧ практически не сказывается на качестве работы приемника.

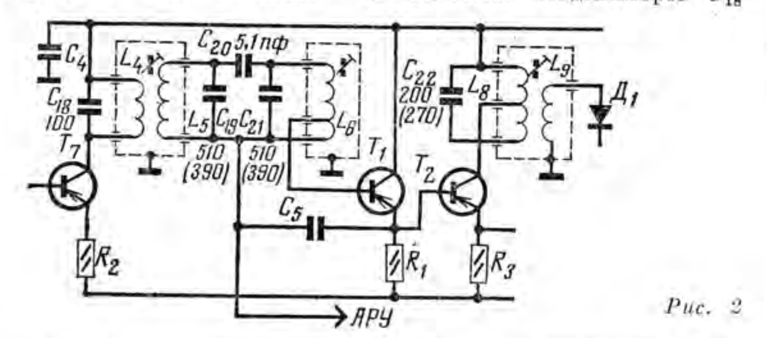


Рис. 2

Фильтры ПЧ от других приемников, из-за их конструктивных особенностей, в данном приемнике применить нельзя. В этом случае потребуется либо полная переделка усилителя ПЧ, либо перемотка фильтров в соответствии с данными, приведенными в статье («Радио», 1970, № 4).

В ряде случаев, когда не удается приобрести оконечный фильтр ПЧ, его можно заменить постоянным резистором сопротивлением 3,3—3,9 *ком*, то есть выполнить последний каскад усиления ПЧ по схеме приемника прямого усиления, описанного в «Радио» № 3 за 1970 г. Правда, после такой переделки несколько ухудшится чувствительность и избирательность приемника, но зато его конструкция станет проще и дешевле.

Можно ли в приемнике вместо обзорного КВ диапазона 25—50 м ввести полурастянутый диапазон 25—31 м?

Можно. Для этого необходимо ввести два дополнительных конденсатора емкостью по 180—200 *пф* и включить их так, как показано на рис. 3. Намоточные данные катушек приемника остаются без изменений.

Нужно ли вносить какие-либо изменения в схему приемника при использовании в оконечном каскаде усилителя НЧ транзисторов типа ГТ403 (с любым буквенным индексом)?

Применение транзисторов типа ГТ403 вместо П213 дает в данном приемнике хорошие результаты, так как позволяет уменьшить потребляемый ток покоя на 2—3 *ма* и на 10—15% увеличить максимальную выходную мощность. При этом нет

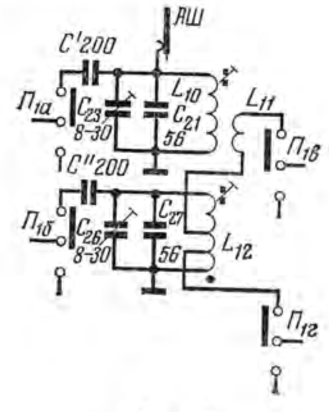


Рис. 3

необходимости вносить какие-либо дополнительные изменения в схему и конструкцию приемника.

В транзисторных приемниках, описанных на страницах журнала «Радио» до 1967 г., рекомендуется применять ферритовые стержни марки Ф-600 (600НН), которые сняты с производства. Можно ли вместо них применять ферритовые стержни марки 400НН и какие при этом нужно внести изменения в намоточные данные магнитной антенны?

Замена ферритового стержня марки Ф-600 (600НН) на 400НН не требует изменения намоточных данных катушек магнитной антенны. Качество работы антенны на средних волнах при этом несколько улучшается.

По какой схеме можно собрать делитель частоты прямоугольных импульсов, осуществляющий деление на 2?

Схема релейного делителя частоты, осуществляющего деление на 2, приведена на рис. 4. Делитель частоты состоит из формирователя импульсов управления триггером (реле P_1) и самого триггера (реле P_2 и P_3). В делителе использованы электромагнитные реле РЭС-9 (РС4.524.200), резисторы МЛТ-2-510 *ом* и диоды Д226. Питание осуществляется от любого источника постоянного тока напряжением 48 *в*. Максимальная частота на входе делителя — до 30 *гц*.

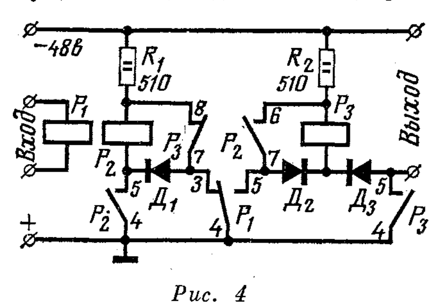


Рис. 4

Делитель работает так. В исходном состоянии реле обесточены. При первом прямоугольном импульсе напряжения амплитудой 23—32 *в*, поступившем на вход делителя, срабатывает реле P_1, его контакты *4* и *5* включают реле P_3, через контакты *4* и *5* реле P_3 становится на самоблокировку, а на выход подается напряжение источника питания (+48 *в*), разомкнувшиеся контакты *7* и *8* реле P_3 подготавливают реле P_2 к включению.

По окончании первого импульса реле P_1 выключается, его контакты *3* и *4* включают реле P_2, через контакты *4* и *5* реле P_2 становится на самоблокировку, замкнувшиеся контакты *6* и *7* реле P_2 подготавливают реле P_3 к выключению. При втором прямоугольном импульсе напряжения, поступившем на вход, снова срабатывает реле P_1, на обмотке реле P_3 напряжение становится равным нулю и реле P_3 выключается. При этом напряжение +48 *в* с выхода снимается, замкнувшиеся контакты *7* и *8* реле P_3 подготавливают реле P_2 к выключению. По окончании второго импульса напряжения входного сигнала реле P_1 выключается, на обмотке реле P_2 напряжение становится равным нулю и реле P_2 выключается. Разомкнувшиеся контакты *6* и *7* реле P_2 подготавливают реле P_3 к следующему включению. При третьем импульсе напряжения, поступившем на вход, вновь включаются реле P_1, P_3 и на выход делителя подается напряжение +48 *в* и т. д.

Таким образом при подаче прямоугольных импульсов напряжения на вход, на выходе делителя возникают прямоугольные импульсы напряжения, длительность которых равна интервалу между двумя входными импульсами, а частота в два раза ниже частоты входного сигнала.

Делитель частоты на электромагнитных реле может быть использован для построения низкочастотных многоразрядных двоичных счетчиков.

Как осуществить синхронизацию воспроизведения фонограммы, записанной на магнитофон с телевизора, и промышленной киноленты того же фильма?

Для озвучивания и демонстрации промышленных фильмов может быть использован синхронизатор конструкции Ю. Ашихманова («Радио», 1967, № 7, 8), снабженный дополнительным датчиком синхроимпульсов. Блок-схема записи фонограммы фильма и импульсов синхронизации на магнитную ленту приведена на рис. 5.

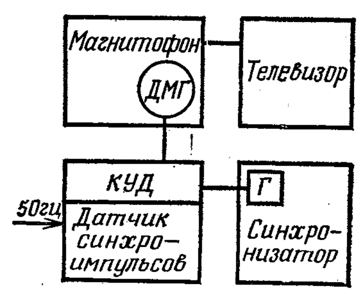


Рис. 5

Запись фонограммы фильма производится основной универсальной головкой магнитофона, подключенного к телевизору, во время демонстрации данного фильма по телевидению. Одновременно, на вторую дорожку магнитной ленты, дополнительной головкой магнитофона *ДМГ* записываются импульсы синхронизации («магнитная перфорация»), формируемые генератором *Г* синхронизатора и контактным устройством датчика синхроимпульсов *КУД*.

При использовании проекторов «Луч-2» и «Русь» *КУД* осуществляет подключение *Г* к *ДМГ* на время 50—80 *мсек* через каждые 160 *мсек*, то есть через время, равное 4 полным телевизионным кадрам.

В идеальном случае, замыкание *КУД* должно было бы происходить при каждом восьмом телевизионном полукадровом импульсе синхронизации, однако, привязка датчика синхроимпульсов к телевизионным кадровым импульсам сложна, поэтому целесообразна и практически достаточна привязка датчика к частоте промышленной сети 50 *гц*.

В качестве датчика синхроимпульсов следует использовать электронный делитель частоты, осуществляющий деление 50 *гц* на 8 и содержащий: формирователь прямоугольных импульсов, три последовательно включенных счетных триггера, усилитель постоянного тока с выходом на реле.

В связи с тем, что демонстрация фильмов по телевидению производится со скоростью 25 *кадр/сек*, демонстрацию озвученного фильма необходимо осуществлять с той же частотой проекции.

Можно ли в звуковоспроизводящем устройстве ЗУ-430 («Радио», 1970, № 9) вместо сердечников типа УШ применить Ш-образные сердечники?

Сердечники силового (Tp_1) и выходного (Tp_2) трансформаторов устройства ЗУ-430 набраны из пластин УШ30, толщина набора — 45 *мм*. Их можно заменить Ш-образными пластинами Ш32, толщина набора — 40 *мм*, но при изготовлении нестандартных каркасов лучше взять толщину набора 42 *мм*.

Сердечник дросселя фильтра $Дp_1$ типа УШ14×28 можно заменить сердечником Ш18×27, а при изготовлении нестандартного каркаса толщину набора можно уменьшить до 22 *мм*.

Материалы для раздела «Наша консультация» по письмам В. Чинарова (Тульская область), Я. Рона (Московская область), В. Мухина (г. Иваново), М. Плахотникова (г. Воронеж), В. Каппа (Кемеровская область), В. Филимонова (г. Горький) и других читателей подготовили консультанты: В. Васильев, Р. Томас, Ю. Солнцев.



На первой странице обложки: антенна Центра управления полетами космических кораблей.

Фотохроника ТАСС

Радиоспортсмены о своей технике

В редакцию пришло письмо из далекого Петропавловска-Камчатского. Конечно, это сразу заинтересовало работников редакции — ведь что греха таить, не часто (к сожалению!) нам удается заполучить такого «DX-автора». Тем более, что в письме коротковолновик Г. Д. Лебедев (UA0ZI) описал довольно-таки любопытную конструкцию антенны, применяемой им на своей радиостанции. Было решено познакомить читателей с этой конструкцией. Она показана на нашей третьей обложке. Не правда ли, несколько необычный вид имеет антенна?

Как правило, любители, решившие изготовить антенну типа «квадрат» долго не могут решить, какой из двух основных конструктивных вариантов им выбрать — укрепить ли рамки на распорках типа «еж» или применить несущую траверсу? И тот, и другой вариант имеют преимущества и недостатки, о которых мы не будем здесь говорить в целях экономии места.

Г. Д. Лебедев применил... оба варианта сразу! В итоге удалось при минимальной длине несущей траверсы (всего 4,3 *м*) разместить на ней трехэлементный квадрат для диапазона 14 *Мгц* и четырехэлементные — для диапазонов 21 и 28 *Мгц*.

С помощью этой антенны (которая, кстати, как пишет автор, «хорошо перенесла *пуржливую* камчатскую зиму») Г. Д. Лебедев на передатчике мощностью всего 1 *вт* работал в диапазонах 14 и 21 *Мгц* с HA, LZ, F, G, SM, W, LU. В десятиметровом же диапазоне, применив радиостанцию Р-108, он телефоном уверенно связывался с коротковолновиками европейской части СССР.

Основные размеры антенны показаны на эскизах, размеры сторон рамок даны в таблице.

В качестве несущей траверсы применена стальная труба диаметром 70 *мм*, к которой приварены отрезки тонкостенных труб длиной по 0,5 *м*; в них вставлены бамбуковые шесты. На этих шестах с помощью изоляторов укреплены рамки. Каждый изолятор состоит из двух пластин органического стекла толщиной по 5 *мм* с просверленными под углом 90°

Диапазон, *Мгц*	Длина стороны вибратора, *м*	Длина стороны рефлектора, *м*	Длина стороны директора, *м*
14	5,35	5,5	5,06
21	3,57	3,66	3,46
28	2,67	2,74	2,52

друг к другу торцевыми отверстиями. Диаметр отверстий должен быть равен диаметру примененного для рамок провода (в конструкции автора — 1,8 *мм*).

Положение бамбуковых шестов фиксировано с помощью капроновых растяжек. Пассивные элементы антенны подстраивались с помощью короткозамкнутых шлейфов, включенных в нижние углы рамок. К сожалению, Г. Д. Лебедев не привел данных об усилении и КСВ антенны.

Главный редактор **Ф. С. Вишневецкий.**

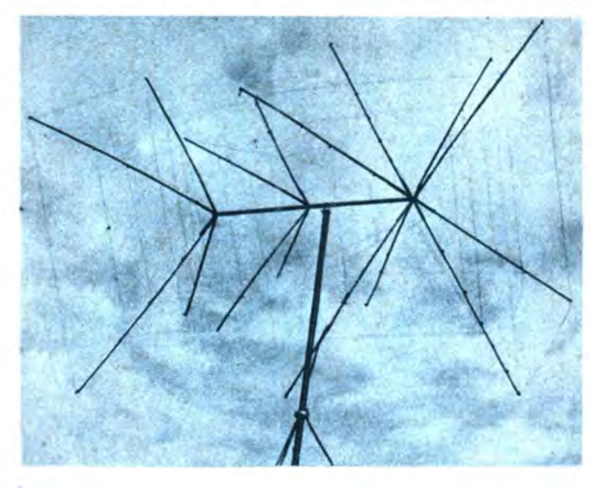
Редакционная коллегия: **И. Т. Акулиничев, А. И. Берг, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, И. А. Демьянов, В. Н. Догадин, К. В. Иванов, Н. В. Казанский, Т. П. Каргополов, Г. А. Крапивка, Э. Т. Кренкель, Д. Н. Кузнецов, М. С. Лихачев, А. Л. Мстиславский** (ответственный секретарь), **Г. И. Никонов, Е. П. Овчаренко, Н. П. Супряга** (зам. главного редактора), **К. Н. Трофимов, В. И. Шамшур.**

Оформление А. Журавлева *Корректор И. Герасимова*

Адрес редакции: Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-22, отдел науки и радиотехники — 221-10-92, ответственный секретарь — 228-33-62, отдел писем — 221-01-39. Цена 40 коп. Г81326. Сдано в производство 22/I 1971 г. Подписано к печати 5/III 1971 г. ***Рукописи не возвращаются***

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108$^{1}/_{16}$. 2 бум. л., 6,72 усл.-печ. л.+ вкладка. Заказ № 1777. Тираж 650 000 экз.

Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, М-54, Валовая, 28.



Трехдиапазонная антенна

„квадрат“

1 — элементы, работающие в диапазоне 14 Мгц; 2 — элементы, работающие в диапазоне 21 Мгц; 3 — элементы, работающие в диапазоне 28 Мгц; 4 — несущая траверса; 5 — отрезки труб, приваренные к несущей траверсе; 6 — бамбуковые шесты; 7 — короткозамкнутые шлейфы; 8 — капроновые растяжки; 9 — коаксиальные кабели; 10 — мачта.

ВИД СБОКУ

1 2 3 3 2 1 3 2 3 2 1 4 5 6 7 8 9 10

Оргстекло

5

Отверстие для крепления

Провод

30 30

Стяжной винт

ВИД СПЕРЕДИ

ЭЛЕМЕНТЫ, РАБОТАЮЩИЕ НА РАЗНЫХ ДИАПАЗОНАХ

21 Мгц

Рефлектор 2, Вибратор 2, Директор 2, Директор 2

3000

2860 2140 2140

14 Мгц

Рефлектор 1, Вибратор 1, Директор 1

4260

60°

4300

4280 4280

28 Мгц

Рефлектор 3, Вибратор 3, Директор 3, Директор 3

2140 2140 2140

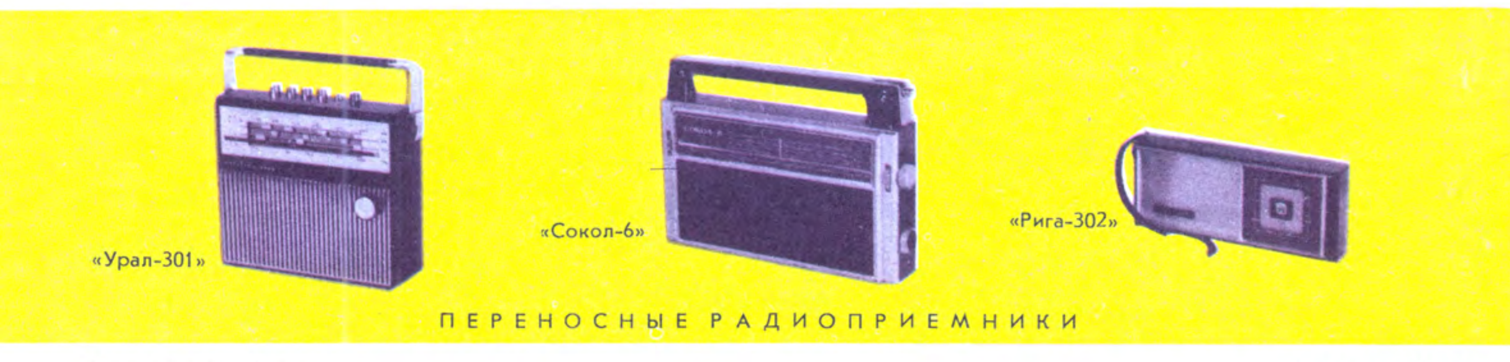
НОВОЕ В РАДИОВЕЩАТЕЛЬНОЙ ПРИЕМНОЙ ТЕХНИКЕ

(См. стр. 19)

Радиола «Эстония-стерео»

Электрофон «Рогнеда»

Блочный усилительный комплекс «УК-20».


«Урал-301»
«Сокол-6»
«Рига-302»

ПЕРЕНОСНЫЕ РАДИОПРИЕМНИКИ